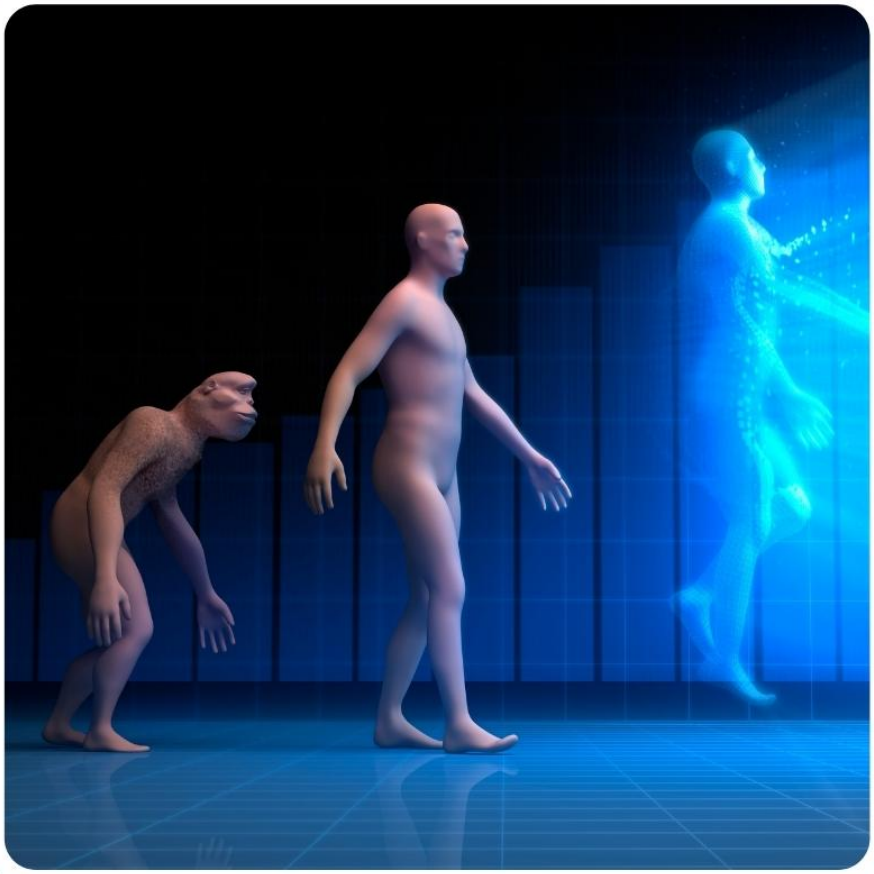
ALLEN CAREER INSTITUTE
KOTA (RAJASTHAN)
path to success

PRE-MEDICAL

ZOOLOGY

ENTHUSIAST | LEADER | ACHIEVER



STUDY MATERIAL

Origin & Evolution of life

HINDI MEDIUM

Copyright Statement

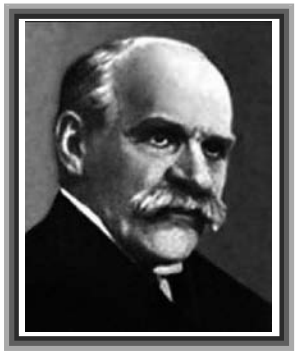
All rights including trademark and copyrights and rights of translation etc. reserved and vested exclusively with ALLEN Career Institute Private Limited. (ALLEN)

No part of this work may be copied, reproduced, adapted, abridged or translated, transcribed, transmitted, stored or distributed in any form retrieval system, computer system, photographic or other system or transmitted in any form or by any means whether electronic, magnetic, chemical or manual, mechanical, digital, optical, photocopying, recording or otherwise, or stood in any retrieval system of any nature without the written permission of the Allen Career Institute Private Limited. Any breach will entail legal action and prosecution without further notice.

This work is sold/distributed by Allen Career Institute Private Limited subject to the condition and undertaking given by the student that all proprietary rights (under the Trademark Act, 1999 and Copyright Act, 1957) of the work shall be exclusively belong to ALLEN Career Institute Private Limited. Neither the Study Materials and/or Test Series and/or the contents nor any part thereof i.e. work shall be reproduced, modify, re-publish, sub-license, upload on website, broadcast, post, transmit, disseminate, distribute, sell in market, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means for reproducing or making multiple copies of it.

Any person who does any unauthorised act in relation to this work may be liable to criminal prosecution and civil claims for damages. Any violation or infringement of the propriety rights of Allen shall be punishable under Section- 29 & 52 of the Trademark Act, 1999 and under Section- 51, 58 & 63 of the Copyright Act, 1957 and any other Act applicable in India. All disputes are subjected to the exclusive jurisdiction of courts, tribunals and forums at Kota, Rajasthan only.

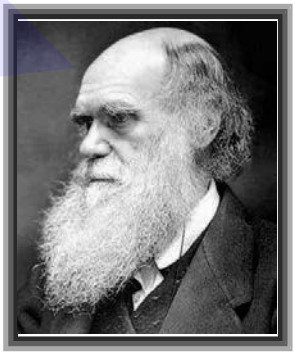
Note:- This publication is meant for educational and learning purposes. All reasonable care and diligence have been taken while editing and printing this publication. ALLEN Career Institute Private Limited shall not hold any responsibility for any error that may have inadvertently crept in.
ALLEN Career Institute Private Limited is not responsible for the consequences of any action taken on the basis of this publication.



J.B.S. Haldane का जन्म 5 नवम्बर, 1892 को इग्लैण्ड के ऑक्सफोर्ड में हुआ था।

उन्होंने एन्जाइम रसायन विज्ञान में स्थिर अवस्था गतिकी के नियम की व्युत्पत्ति की। उन्होंने जनसंख्या अनुवांशिकी के अपने शोथ को उनकी पुस्तक *"The Causes of Evolution"* में संक्षेप में प्रस्तुत किया। उन्होंने 400 से अधिक पेपर एवं 24 पुस्तकें और साथ ही कई सौ articles लिखे।

1957 में वे भारत आ गये। 1957 से 1961 तक उन्होंने भारतीय सांख्यकी में एक शोथ प्रोफेसर के रूप में, कलकत्ता में एक संस्थान में कार्य किया। तत् पश्चात उड़ीसा में एक आनुवांशिकी प्रयोगशाला में कार्य किया। वे एक भारतीय नागरिक बन गये और हिन्दू धर्म अपना लिया। 1 दिसम्बर, 1964 भारत में उनकी मृत्यु भुवनेश्वर में हुई।



Charles Darwin का जन्म 12 फरवरी, 1809 में इंग्लैण्ड के Shrewsbury में हुआ।

स्नातक की पढ़ाई के तुरन्त बाद, उन्हे दुनियाभर में लम्बी यात्रा के लिए, सर्वेक्षण जहाज HMS Beagle पर कैप्टन Robert FitzRoy के साथ यात्रा करने का मौका मिला। इस यात्रा के दौरान (1831-1836), डार्विन ने पक्षियों, पौधों और जीवाश्मों सहित विभिन्न प्रकार के प्राकृतिक नमूने एकत्रित किये। 1836 में इंग्लैण्ड लौटने पर, डार्विन ने अपने निष्कर्षो को लिखना प्रारम्भ किया।

वर्षो की वैज्ञानिक जांचों के बाद, डार्विन ने अपने सिद्धाँत की विस्तृत वियाख्या उनकी पुस्तक *"On the Origin of Species by Means of Natural Selection"* में प्रकाशित की थी जो कि सर्वप्रसिद्ध कार्य था। 19 अप्रैल, 1882 को डार्विन का निधन लंदन में हुआ।

Hugo Marie de Vries का जन्म 16 फरवरी, 1848 को नीदरलैण्ड के Haarlem में हुआ था।

1886 में evening primrose की जंगली किस्मों को देखा जो किया उगाई गई प्रजातियों से स्पष्ट रूप से भिन्न थी। इन प्रेक्षणों के आधार पर उन्होंने उत्परिवर्तन का विचार प्रस्तुत किया। उत्परिवर्तन की प्रकृति में शोध, उनके *"Die Mutations theorie"* में संक्षेपित है। उन्होंने पादप कोशिकाओं में परासरण दाब और पदार्थों के आण्विक भार के बीच में सम्बन्ध प्रदर्शित करके पादप कार्यकी में भी योगदान दिया। उन्होंने मेण्डल के आनुवांशिकता के नियम की पुनः खोज की। 21 मई, 1935 को नीदरलेण्ड के Lunteren में उनका निधन हुआ।

thou dh mRifÙk vkj fodkl (ORIGIN AND EVOLUTION OF LIFE)

01. ifjp; (INTRODUCTION)

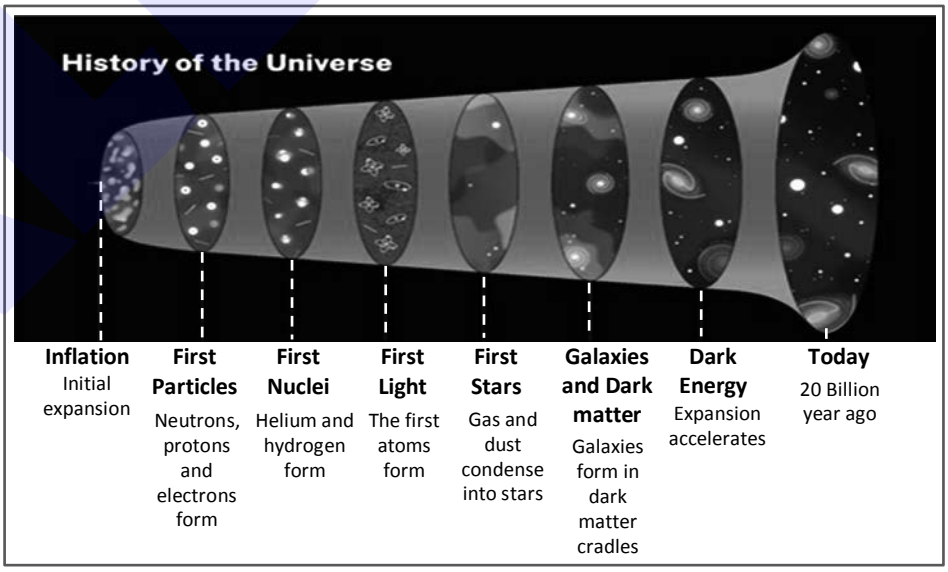
iLrkouk
- thou dh mRifÙk & dc vkj dgk¡?
- fofHkUu thou Lo:i dk mf}dkl
- mf}dkl d¡ i¡ek.k
- vu¡dyh fodh.k – ifjHkk"kk ,o¡ mnkgj.k
- mf}dkl dh fØ;kfof/k
- gkMh ohu oxZ dk fl)kUr
- mf}dkl dk lf{kIr fooj.k & mf}dkl h; fl)kUr

fodkl h; tho foKku **(Evolutionary Biology) :**
जीव रूपों के इतिहास का अध्ययन अर्थात् पृथ्वी पर करोड़ों वर्षों से वनस्पति तथा प्राणि जगत में होने वाले परिवर्तन।
- Evolution शब्द एवं "योग्यतम की उत्तरजीविता" का विचार **Herbert Spencer** द्वारा दिया गया।
- इसे डार्विन के सिद्धांत ^^:ikUrj.k d¡ lkFk vorj.k** **(Descent with modification)** द्वारा अच्छी तरह समझाया जा सकता है।
- यह कहानी जीवन की उत्पत्ति और पृथ्वी नामक ग्रह पर जीवन के रूपों का विकास या जैव विविधता की है, जो कि पृथ्वी के विकास एवं स्वयं ब्रह्माण्ड के विकास की पृष्ठभूमि के साथ सन्निहित है।

c¡ã.M D;k g\

- ब्रह्माण्ड आकाश गंगाओं का एक विशाल समूह है। आकाश गंगाओं में सितारों और गैसों के बादल एवं धूल समाहित रहते है। ब्रह्माण्ड के आकार को ध्यान में रखते हुए पृथ्वी केवल एक बिंदु या कणिका मात्र है अर्थात् ब्रह्माण्ड बहुत विशाल है।
- rkjdh; nfj;k dk i¡dk'k o"kk ¼ykbV b;j½ e¡ ekik x;k gA जब हम साफ स्वच्छ अंधेरी रात में आसमान की ओर तारों को देखतें हैं, तो हम लोग एक तरह से बीते हुए समय की ओर देखते हैं। आज हम जिस वस्तु को तारों के रूप में देखते हैं उसकी प्रकाश–यात्रा लाखों वर्ष पूर्व शुरू हुई थी। वे हमसे करोड़ों–अरब मील दूर हैं और हमारी आँखों तक पहुँच रहे हैं। हालाँकि हम अपने आस–पास की चीजों को जब देखते हैं तो वे हमें तुरंत दिख जाती है, चँकि वे वर्तमान काल की हैं। इसी तरह से जब हम सितारों को देखते हैं तो हम स्पष्ट रूप से भूतकाल में ताक–झाँक कर रहे होते हैं।

^^fcx&c¡x** fl)kUr



- ^^fcx&c¡x** (Georges Lemaitre द्वारा प्रतिपादित) नामक महाविस्फोट का सिद्धांत ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति के बारे में बताने का एक प्रयास है।
- इसके अनुसार ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति 20 बिलियन वर्ष पूर्व एक सघन पुंज के ताप नाभिकीय विस्फोट के कारण हुई। यह भौतिक रूप से अकल्पनीय, एकल वृहद विस्फोट था जिसे fcx&c¡x कहा गया।
- इसके फलस्वरूप ब्रह्माण्ड का विस्तार हुआ तथा तापमान में गिरावट आई। हीलियम व हाइड्रोजन के बादल गुरूत्वाकर्षण बल के कारण सिकुड़ गये है तथा नेबुला, आकाशगंगाओं, ग्रहों तथा सौरमण्डल का निर्माण किया।
- 'मिल्की वे' नामक आकाश गंगा के सौरमण्डल में पृथ्वी की रचना लगभग 4.5 बिलियन वर्ष पूर्व मानी जाती है।

- पृथ्वी पर प्रारम्भिक अवस्था में वायुमण्डल नहीं था। इसका निर्माण बाद में हुआ।
- प्रारंभिक अवस्था में पृथ्वी पर वायुमंडल नहीं था। जलवाष्प, मीथेन, कार्बन डाइऑक्साइड तथा अमोनिया आदि धरातल को ढकने वाले गलित पदार्थों से निर्मुक्त हुईं। सूर्य से आनेवाली पराबैंगनी (अल्ट्रावॉयलेट) किरणों ने पानी को H_2 तथा O_2 (हाइड्रोजन व ऑक्सीजन) में विखंडित कर दिया तथा हल्की H_2 मुक्त हो गई।

02. thou dh mRifÙk (ORIGIN OF LIFE)

thou dh mRifÙk dkl cãkM d bfrgkl e ,d vuBh ?kVuk ekuk x;k gA

thou dh mRifÙk d fl)kr (Theories for origin of life)

(A) fof'k"V lf"V dk fl)kr (Theory of special creation) -

- इस सिद्धांत के प्रमुख समर्थक **Father Suarez** थे। यह सिद्धाँत धार्मिक मान्यताओं पर आधारित है।
- इस सिद्धांत के तीन अभिधान है -
  (a) संसार में आज जितने भी जीव एवं प्रजातियाँ विद्यमान हैं, वे सब ऐसे ही सृजित हुई होंगी।
  (b) उत्पत्ति के समय से ही यह जैव विविधता थी और भविष्य में भी ऐसी रहेगी।
  (c) पृथ्वी केवल 4000 वर्ष प्राचीन है।
- इन सभी सिद्धांतों को 19वीं सदी के दौरान Mkfou के प्रेक्षणों के आधार पर प्रबल चुनौती दी गई। चार्ल्स डार्विन ने निष्कर्ष निकाला कि विद्यमान सजीव कमोवेश आपस में तो समानताएँ रखते ही हैं बल्कि उन जीव रूपों से भी समानता रखते हैं जो करोड़ों वर्ष पूर्व के समय विद्यमान थीं। अब बहुत सारे जीव रूप जीवित विद्यमान नहीं हैं। यहाँ पर (धरती में) जीवों के विभिन्न स्वरूप गुजरते वर्षो के साथ नष्ट होते गए और धरती के इतिहास में विभिन्न अवधियों पर नए जीव रूप पैदा होते गए। यहाँ पर जीव रूपों का धीमा विकास होता रहा।
- जीवाश्मों तथा उनके काल निर्धारण के आधार पर हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि पृथ्वी बहुत पुरानी है जो कि पुराने विचारों के अनुसार हजारों वर्ष नहीं, बल्कि करोड़ों अरबों वर्ष पुरानी है।

(B) dkfLed iuLife;k fl)kr (Cosmic panspermia theory) -

- कुछ वैज्ञानिकों का मानना है कि जीवन अंतरिक्ष से आया है। पूर्व विचारकों का मानना है कि जीवन को ^Likj* नामक इकाई विभिन्न ग्रहों में स्थानांतरित हुई जिनमें से एक पृथ्वी भी थी। कुछ खगोल वैज्ञानिकों के लिये ^iuLife;k** ¼lo|ch tk.k½ अभी भी एक पसंदीदा सिद्धांत है।

(C) Lor% tuu dk fl)kr Theory of spontaneous generation (Abiogenesis) -

- इस सिद्धांत के अनुसार जीवन क्षयमान और सड़ती हुई सामग्री जैसे कि भूसे, कीचड़ आदि से स्वतः प्रकट हुआ।

(D) thokr thokRifÙk dk fl)kr (Theory of biogenesis) –

- इस सिद्धान्त के अनुसार पृथ्वी पर नये जीवन की उत्पत्ति पूर्व उपस्थित जीवन से ही हो सकती है।

ybZl ik'pj dk gal xhok ¶ykLd i;kx (Louis Pasteur's Swan Neck Flask Experiment)

- लुई पाश्चर ने सावधनीपूर्वक प्रयोगों को करते हुए यह प्रदर्शित किया कि जीवन पहले से विद्यमान जीवन से ही निकल कर आता है।
- उन्होनें प्रदर्शित किया कि पहले से जीवाणु रहित किये गये फ्लास्क में मृत यीस्ट से जीव पैदा नहीं होते है **क्योंकि मुड़ी गर्दन फिल्टर की तरह व्यवहार करती है जिस पर धूल कण और सुक्ष्म जीव चिपक गये** जब कि दूसरे खुले फ्लास्क में मृत यीस्ट को रखने से कुछ समय बाद नये जीव आ जाते हैं।
- इस प्रकार स्वतः जनन सिद्धांत को सदा के लिये खारिज कर दिया गया। हालांकि इससे इस बात का उत्तर नहीं मिला कि पृथ्वी पर प्रथम जीवन रूप कैसे आया।

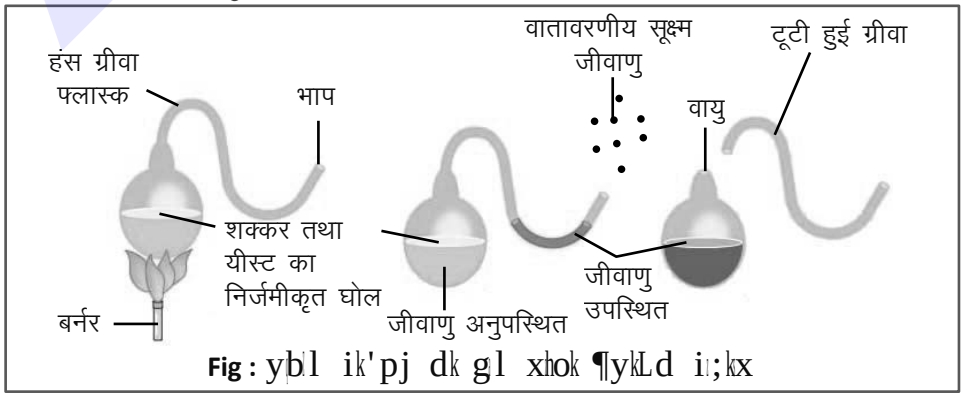


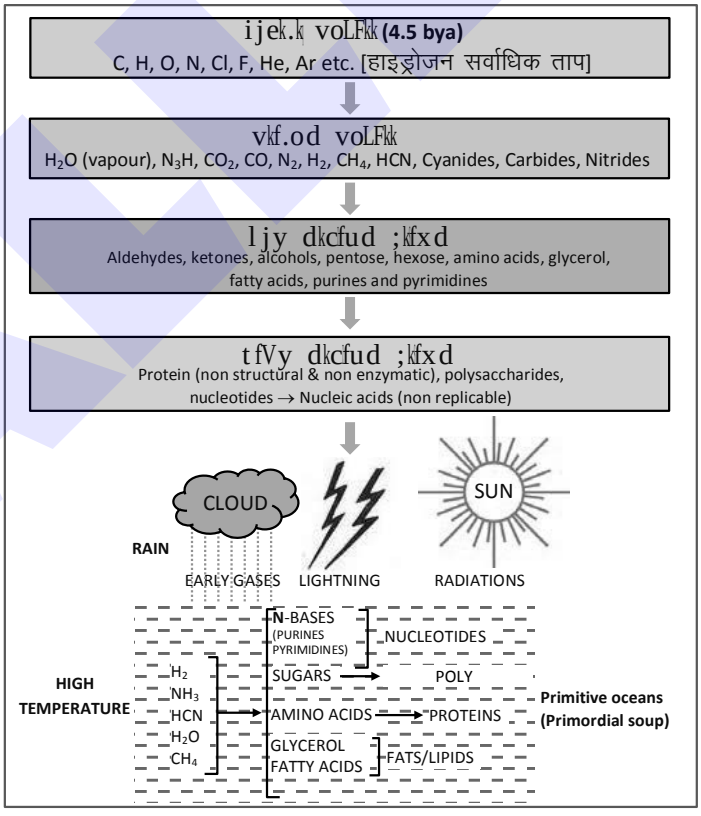
Fig : ybZl ik'pj dk gal xhok ¶ykLd i;kx

(E) vkifju&gYMu fl)kr@vk/kfud fl)kr **(Oparin - Haldane theory/Modern theory)**

- ओपेरिन (रूस) और हेल्डेन (इंग्लैण्ड) ने प्रस्तावित किया कि जीवन का पहला स्वरूप iwoZ fo|eku thou jfgr dkcZfud v.kqvksa ¼vkj-,u-,-] izksVhu vkfn½ से आया हुआ हो सकता है तथा जीवन की वह रचना उस रासायनिक विकास के बाद घटित हुई थी जिसमें अकार्बनिक संघटकों से विविध कार्बनिक अणुओं का गठन हो सका।
- ओपेरिन का सिद्धांत बाद में उनकी पुस्तक **'ORIGIN OF LIFE'** में प्रकाशित हुआ।
- प्रथम जीवन की उत्पत्ति समुद्रों के जल में हुई अतः thou dh mRifÙk ds fy, ty vko';d gSA

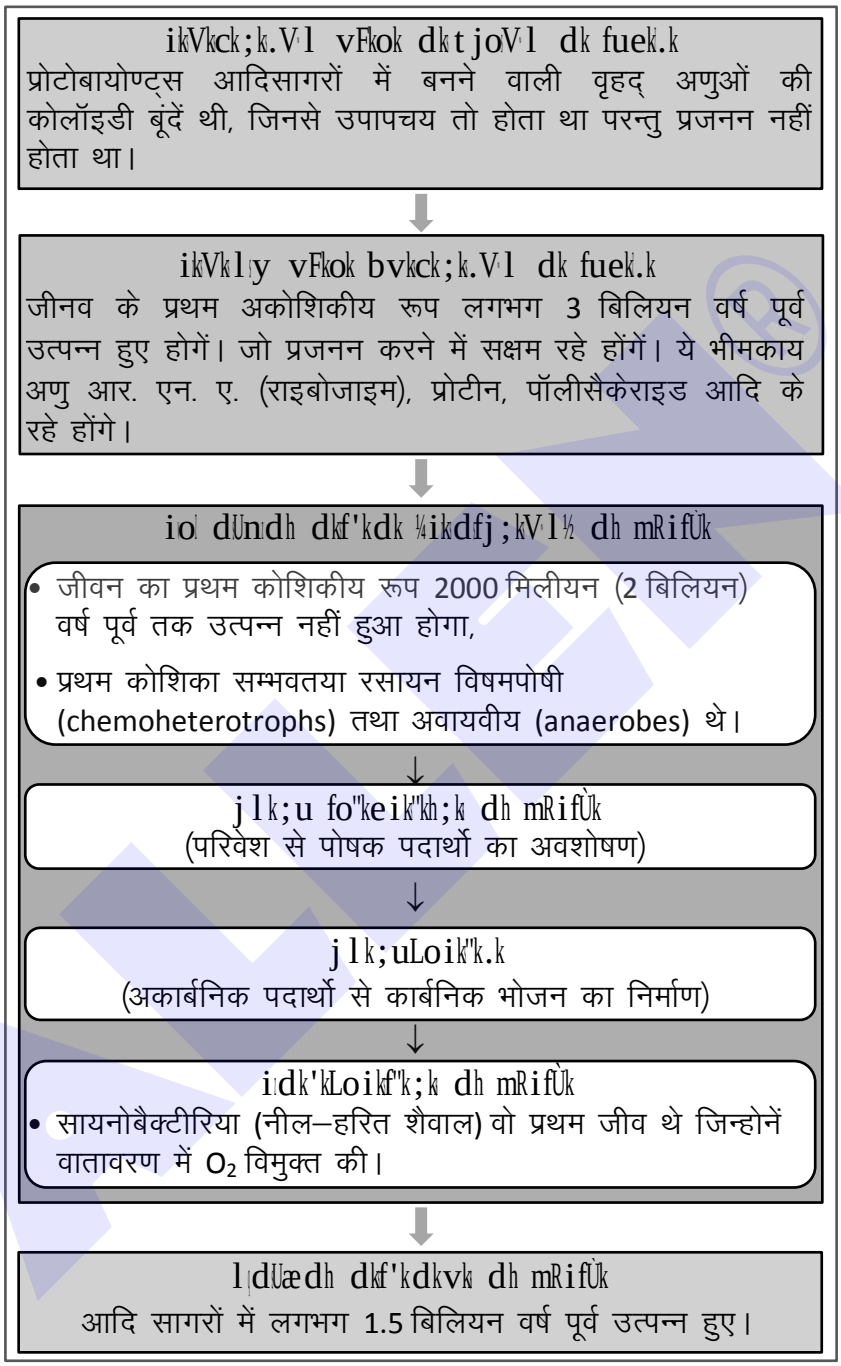
(i) jklk;fud fodkl **(Chemical Evolution (Chemogeny))**

- ओपेरिन–हेल्डेन अवधारणा यह सुझाव देती है कि पृथ्वी पर जीवन सरल कार्बनिक अणुओं के एक आद्य तरल अथवा मिश्रण से उत्पन्न हुआ है। इस अवधारणा के अनुसार, मीथेन, अमोनिया, जलवाष्प तथा हाइड्रोजन से समृद्ध पृथ्वी के आद्य वातावरण ने जटिल कार्बनिक यौगिकों के निर्माण के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ प्रदान की। अंततः इन्ही यौगिकों से प्रथम सजीव कोशिका का निर्माण हुआ।
- पृथ्वी की आद्य अवस्था mPp rki ;Dr] Tokyke[kh; rQku okyh] vkdk'kh; fctyh rFkk vipk;h ok;e.My ;Dr Fkh ftlesa ehFkku] vekfu;k vkfn mifLFkr FkA
- जैसे–जैसे पृथ्वी ठण्डी हुई, जल वर्षा के रूप में गिरने लगा और इसने गहरे स्थानों को भर कर आद्य महासागरों का निर्माण किया। इस दौरान अणु निरंतर एक दूसरे के साथ क्रिया करते रहे तथा इन्होनें विभिन्न सरल और जटिल कार्बनिक यौगिकों का निर्माण किया।



हमें यह आभास नहीं है कि जीवन का प्रथम स्वतः प्रतिकृतिक्षम (self replicating), चयापचयी (metabolic) कैप्सुल कैसे पैदा हुआ परन्तु पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति के इस रहस्य को सुलझाने के लिये बहुत से प्रयास किये गए। इन वृहद अणुओं से प्रथम जीवन कैसे उत्पन्न हुआ, इसका अध्ययन t!fod fodkl **(Biological evolution)** में किया जायेगा।

(ii) t!fod fodkl (BIOLOGICAL EVOLUTION/BIOGENY)


ikVkck;k.V l vFkok dkt joV l dk fuekk.k
प्रोटोबायोण्ट्स आदिसागरों में बनने वाली वृहद् अणुओं की कोलॉइडी बूंदें थी, जिनसे उपापचय तो होता था परन्तु प्रजनन नहीं होता था।
ikVkly vFkok bvkck;k.V l dk fuekk.k
जीनव के प्रथम अकोशिकीय रूप लगभग 3 बिलियन वर्ष पूर्व उत्पन्न हुए होगें। जो प्रजनन करने में सक्षम रहे होंगें। ये भीमकाय अणु आर. एन. ए. (राइबोजाइम), प्रोटीन, पॉलीसैकेराइड आदि के रहे होंगे।
io dUndh dkf'kdk ¼ikdfj;kV l½ dh mRifÙk
• जीवन का प्रथम कोशिकीय रूप 2000 मिलीयन (2 बिलियन) वर्ष पूर्व तक उत्पन्न नहीं हुआ होगा,
• प्रथम कोशिका सम्भवतया रसायन विषमपोषी (chemoheterotrophs) तथा अवायवीय (anaerobes) थे।
jlk;u fo"keik"kh;k dh mRifÙk
(परिवेश से पोषक पदार्थो का अवशोषण)
jlk;uLoik"k.k
(अकार्बनिक पदार्थो से कार्बनिक भोजन का निर्माण)
idk'kLoikf"k;k dh mRifÙk
• सायनोबैक्टीरिया (नील–हरित शैवाल) वो प्रथम जीव थे जिन्होनें वातावरण में O_2 विमुक्त की।
lqdUædh dkf'kdkvk dh mRifÙk
आदि सागरों में लगभग 1.5 बिलियन वर्ष पूर्व उत्पन्न हुए।

vkDlhtu Økfr (Oxygen revolution)

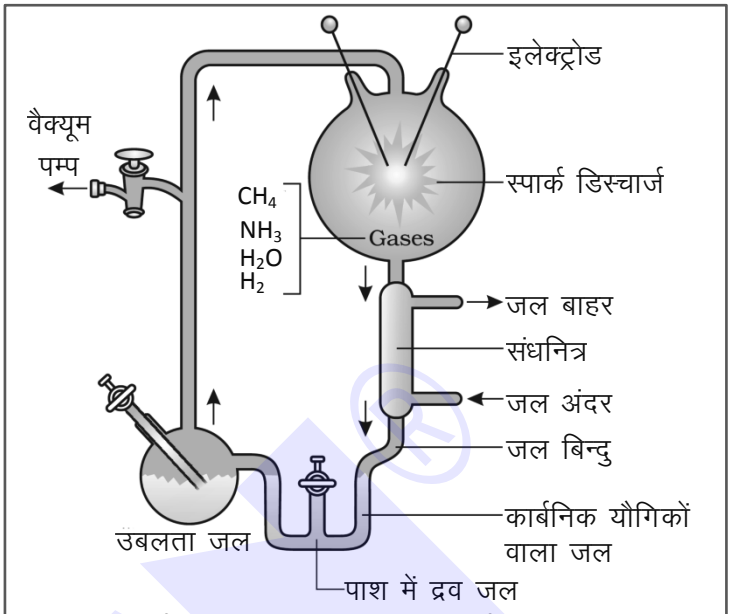
सायनोबैक्टीरिया द्वारा ऑक्सीजन विमुक्त करना पृथ्वी के इतिहास में एक क्रांतिकारी परिवर्तन था। इसमें कई बड़े परिवर्तन सम्मिलित हैं -

- आद्य अपचायी वातावरण उपचायी हो गया जिसने मीथेन तथा अमोनिया के ऑक्सीकरण को प्रेरित किया।
- ओजोन का निर्माण हुआ जिसने पराबैंगनी किरणों का अवशोषण किया।
- वायवीय जीवन का आरम्भ।

jklk;fud fodkl dh i{k esa izek.k (EVIDENCES IN FAVOUR OF CHEMICAL EVOLUTION)

(a) gjkYM ;wjh rFkk LVuyh feyj dk iz;ksx (Harold Urey & Stanley Miller Experiment)

- एक अमेरीकी वैज्ञानिक एस.एल. मिलर ने 1953 में प्रयोगशाला स्तर पर ठीक वैसी ही परिस्थितियाँ पैदा कि जैसी आद्य पृथ्वी पर अनुमानित की गई थी।
- इन्होनें **CH_4, NH_3, H_2** को **800°C** पर जल वाष्प के साथ एक बड़े फ्लास्क में लिया।
- ऊर्जा के स्त्रोत के रूप में उन्होनें दो टंगस्टन इलेक्ट्रोड़ों का प्रयोग करते हुए fo|qr fpxkfj;k **(electric discharge)** उत्पन्न की।
- इन्होनें ग्लाइसीन, एलेनीन तथा एस्पार्टिक अम्ल जैसे सरल एमीनो अम्लों का बनना प्रेक्षित किया।
- इसी प्रकार के प्रयोगों में अन्य वैज्ञानिकों ने शर्कराओं, नाइट्रोजनी क्षारकों, वर्णकों तथा वसा आदि का निर्माण प्रेक्षित किया।



feyj dh iz;ksx dk vkjs[kh; fu:i.k
NCERT XII Page No. 123, Figure No. 6.1

(b) mYdkvksa lss izek.k (Evidences from meteorites) :

- उल्काओं की अंतर्वस्तुओं के विश्लेषण से प्रकट हुआ कि ठीक ऐसी ही प्रक्रियाएँ अंतरिक्ष के किसी अन्य स्थान पर भी घटित हो रही है।

- इन सीमित साक्ष्यों के आधार पर, निराधार काल्पनिक कहानियों के पहले भाग अर्थात् रासायनिक विकास को थोड़ी बहुत मात्रा में स्वीकार कर लिया गया।
- अजीवात् जीवोत्पत्ति का यह संस्करण अर्थात् अजैविक अणुओं से विकासीय बलों के माध्यम से जीवन के प्रथम रूप के निर्माण को बहुमत से स्वीकार कर लिया गया। एक बार बनने के बाद किस प्रकार जीवन के प्रथम कोशिकीय रूप से आज की जटिल जैव विविधता बनी यह एक दिलचस्प कहानी है जिसे dkcfud fodkl में पढ़ा जायेगा।
- पृथ्वी की उत्पत्ति के लगभग 50 करोड़ (500 मिलियन) वर्ष बाद अर्थात् लगभग 400 करोड़ वर्ष पहले जीवन प्रकट हुआ।

★ Golden Key Points ★

- czãk.M की उत्पत्ति **20** बिलियन वर्ष पूर्व
- lkj e.My तथा iFoh की उत्पत्ति **4.5** बिलियन वर्ष पूर्व
- thou की उत्पत्ति **4** बिलियन वर्ष पूर्व
- जीवन का प्रथम अकोशिकीय रूप – **3** बिलियन वर्ष पूर्व
- जीवन का प्रथम कोशिकीय रूप – **2** बिलियन वर्ष पूर्व

BEGINNER'S BOX

BIG BANG THEORY, THEORIES OF ORIGIN OF LIFE

1. जीवन की उत्पत्ति के समय निम्न में से कौन स्वतन्त्र अवस्था में नहीं पाई जाती थी:

(1) अमोनिया (2) मीथेन (3) ऑक्सीजन (4) हाइड्रोजन

2. प्रयोग द्वारा यह किसने सिद्ध किया कि मीथेन, हाइड्रोजन, जल तथा अमोनिया ने अमीनो अम्ल का निर्माण किया था ?

(1) स्टैनले मिलर (2) चार्ल्स डार्विन (3) लैमार्क (4) ओपेरिन

3. जीवन की उत्पत्ति कहाँ हुई है ?

(1) हवा में (2) थल पर (3) जल में (4) इनमें से कहीं नहीं

4. जीवन की उत्पत्ति कब हुई थी ?

(1) 8 अरब वर्ष पूर्व (2) 6 अरब वर्ष पूर्व

(3) 4 अरब वर्ष पूर्व (4) 1 अरब वर्ष पूर्व

5. अपने प्रयोग में स्टैनले मिलर ने क्या संश्लेषित किया था ?

(1) वाइरस (2) प्रोटीन (3) अमीनो अम्ल (4) कोशिका

6. ब्रम्हाण्ड की उत्पत्ति हुई लगभग

(1) 20 मिलियन वर्ष पूर्व (2) 2 बिलियन वर्ष पूर्व

(3) 20 बिलियन वर्ष पूर्व (4) 200 बिलियन वर्ष पूर्व

7. वर्तमान समय में अकार्बनिक यौगिको से जीवन की उत्पत्ति नहीं हो सकती क्योंकि –

(1) अत्यधिक प्रदूषण (2) वातावरण में O_2 की अधिक मात्रा

(3) अत्यधिक वातावरणीय ताप (4) कच्चे माल का अभाव

8. हंस ग्रीवा प्रयोग सिद्ध करता है :

(1) जैव जनन (2) अजैव जनन

(3) विशिष्ट सृजन (4) (1) व (2) दोनों

9. पृथ्वी पर उत्पन्न प्रथम जीव था :

(1) मृतोपजीवी (2) स्वपोषी (3) विषमपोषी (4) पादप

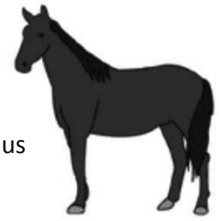
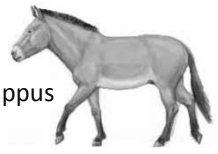
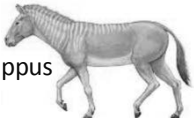
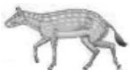
10. " विशिष्ट सृष्टि के सिद्धान्त" को किसके द्वारा चुनौती दी गई?

(1) चार्ल्स डार्विन (2) ओपेरिन (3) हेल्डेन (4) पाश्चर

03. dkcfud fodkl dk izek.k (EVIDENCES OF ORGANIC EVOLUTION)

1. thok'eh; izek.k (Palaeontological evidences)

- जीवाश्मों के अध्ययन को **Palaeontology** कहते हैं।
- भारत में जीवाश्म विज्ञान के जनक : डॉ. बीरबल साहनी
- ''जीवों के चट्टानों से प्राप्त चिह्न अथवा ठोस भागों के अवशेष, जीवाश्म कहलाते हैं।''
- चट्टानें अवसाद या तलछट से बनी होती हैं और भूपर्पटी का एक अनुप्रस्थ काट हमें पृथ्वी के लम्बे इतिहास के दौरान एक तलछट पर दूसरे तलछट के निर्माण तथा व्यवस्था का संकेत देता है। इस प्रकार की चट्टानों को volkuh pVVku कहते हैं।
- अधिकांश जीवाश्म अवसादी चट्टानों में ही पाये जाते हैं।
- भिन्न आयु की चट्टानों की तलछट में भिन्न जीव रूप पाये गए हैं जो कि संभवतः उस विशेष तलछट के निर्माण के दौरान मरे थे। iFoh dk HkoKkfud bfrgkl iFoh dk tho oKkfud bfrgkl dk lkFk fudVrk ls tqMk gqvk gSA
- विभिन्न तलछती परतों में जीवाश्मों का अध्ययन उस भूवैज्ञानिक काल को दर्शाता है जिसमें वो मौजूद थे।
- इनमें से कुछ विलुप्त जीवों को प्रदर्शित करते हैं। (उदा. डायनोसॉर्स)
- अध्ययन से पता चलता है कि जीव रूप समय–समय पर परिवर्तित होते रहे है तथा कुछ विशेष जीव रूप एक निश्चित जैव भूवैज्ञानिक समय काल तक ही सीमित रहे।
- पृथ्वी के इतिहास में विभिन्न समयों पर नये जीवन रूप प्रकट हुए थे अर्थात् उद्विकास हुआ है।
- सामान्यतः पुरानी चट्टानों से प्राप्त जीवाश्म सरल प्रकार के तथा नई चट्टानों से प्राप्त जीवाश्म जटिल प्रकार के होते है।
- जीवाश्मों की सहायता से हम जंतुओं जैसे घोड़ा, हाथी, मनुष्य आदि के वंशावली (Pedigree) इतिहास का अध्ययन कर सकते है।
- घोड़े के विकासीय इतिहास का वर्णन C. Marsh द्वारा किया गया।

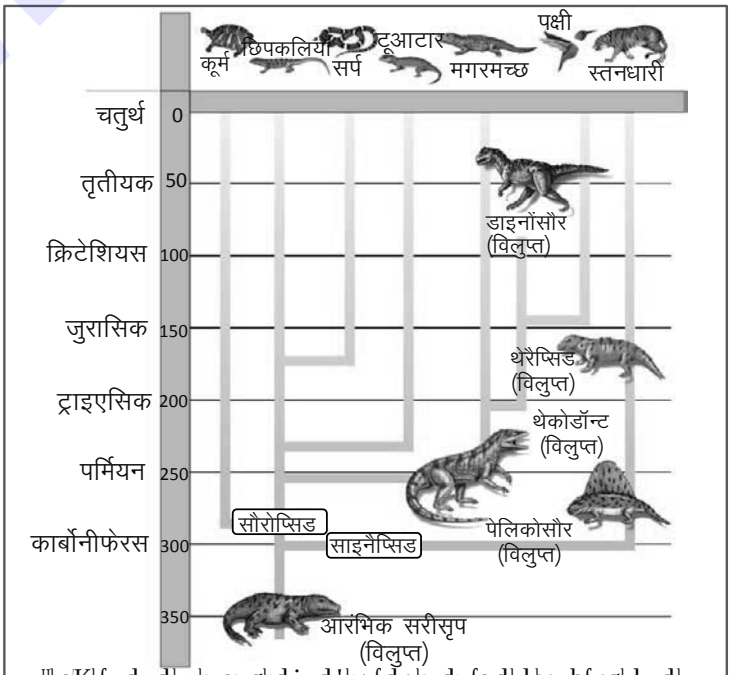
Epochs	Height (in cms)	Appearance	Horse	Bones of limbs	No. of toes
Pleistocene	160	Modern Horse	Equus 		1 - toed (2 Splint bones)
Pliocene	120	Pony like	Pliohippus 		1 - toed (2 Splint bones)
Miocen	100	Donkey like	Merychippus 		3 - toed (No Splint bones)
Oligocene	60	Sheep like	Mesohippus		3- toed (1 Splint bones)
Eocene	40	Fox like	Eohippus 		4- toed (1 Splint bones)

HkoKkfud le; ekiØe (Geological time scale)

GEOLOGICAL TIME SCALE			
Era	**Period**	**Epochs**	**Life forms**
COENOZOIC (Age of Birds, Mammals and Angiosperms)	**QUATERNARY**	Holocene	Ice age. Angiosperm, birds and mammals are dominant
	TERTIARY		Early primates
MESOZOIC (Age of REPTILES)	**CRETACEOUS**		Dinosaur extinction, early flowering plants, Appearance of modern birds
	JURASSIC		Golden age of dinosaurs and conifers Archaeopteryx appeared
	TRIASSIC		First dinosaurs First mammals
PALAEOZOIC	**PERMIAN**		Synapsids (Mammal - like reptiles) appeared
	CARBONIFEROUS (Age of AMPHIBIA)		Fern and seed plant Golden age of amphibians
	DEVONIAN (Age of FISHES)		Golden age of fishes
	SILURIAN		Golden age of Jawless fishes
	ORDOVICIAN		Golden age of marine invertebrates
	CAMBRIAN		Trilobites
PRECAMBRIAN			Multicellular organism appeared Early bacteria and algae (stromatolites) Origin of life
Formation of the earth (4.5 billion years ago)			

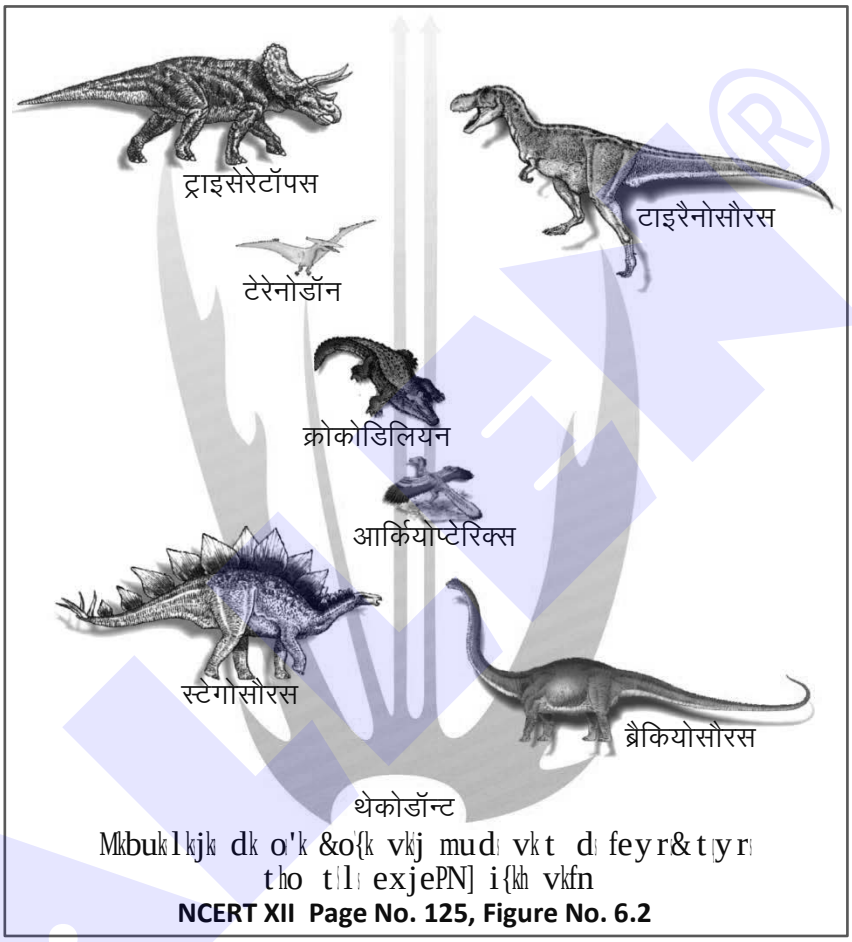
fodkl dk lf{kIr foj.k (A brief account of evolution)

- लगभग **2000** fefy;u o"k iwo पृथ्वी पर जीवन का प्रथम कोशिकीय रूप प्रकट हुआ।
- **500** fefy;u o"k iwo अकशेरूकी जीव बने एवं क्रियाशील हुए।
- जबड़े रहित मछलियाँ संभवतः **350** fefy;u o"k iwo विकसित हुई।
- समुद्री खरपतवार एवं कुछ पादप संभवतः 320 fefy;u o"k iwo अस्तित्व में आये।
- जो पहले जीव धरती पर प्रकट हुए, वे पादप थे। जब धरती पर जंतु अस्तित्व में आये तब तक ये पादप धरती पर खूब फैल चुके थे।
- मजबूत एवं सुदृढ पंखों वाली मछिलयाँ धरती पर आ जा सकती थी। ऐसा लगभब 350 मिलियन वर्ष पूर्व संभव हुआ था। सन् 1938 में दक्षिण अफ्रीका में एक मछली पकड़ी गई जो lhykdFk **(Coelacanth)** थी, जिसे विलुप्त मान लिया गया था।



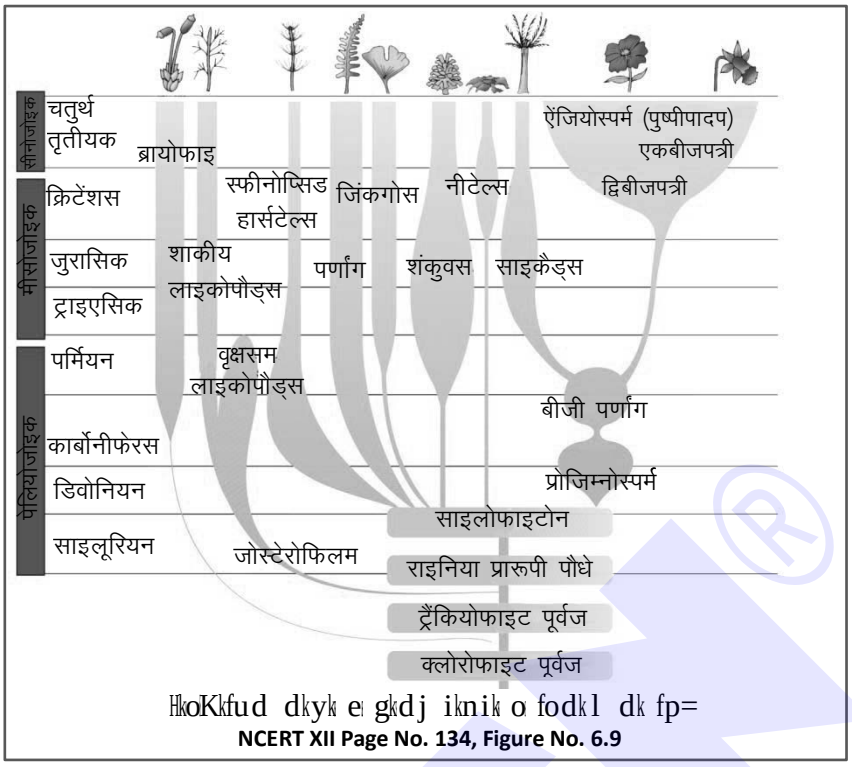
HkoKkfud dkyk e gkdj d'k:fd;k d fodkl h; bfrgkl dk
NCERT XII Page No. 135, Figure No. 6.10

- ये lhykdFk अथवा ikfyi[k **(lobefins)** पहले उभयचर प्राणी के रूप में विकसित हुए जो जल एवं थल दोनों पर ही रहे। हमारे पास आज इनका कोई भी नमूना नहीं बचा है। हालांकि ये आधुनिक युग के प्राणी मेंढक एवं सैलामैंडर (सरट) जीवों के पूर्वज थे।
- उभयचर प्राणी सरीसृपों के रूप में विकसित हुए। ये मोटे कवच वाले अण्डे देते थे जो उभयचर अण्डों की तरह धूप में सूखते नहीं। एक बार फिर आज हम इनके केवल उत्तराधिकारी कच्छप, कछुआ तथा मगर (क्रोकोडाईल) या घड़ियाल ही देख सकते हैं।
- lkbufIlM~l स्तनधारी समान आरम्भिक सरीसृप थे जिन्होंने स्तनधारियों को उत्पन्ना किया।
- lkjkfIlM~l छिपकली सदृश आरम्भिक सरीसृप थे जिन्होंने विभिन्ना प्रकार के डाइनोसोरों, आधुनिक सरीसृपों तथा पक्षियों को जन्म दिया।
- अगले 200 मिलियन वर्ष बाद, विभिन्न आकार एवं आकृति वाले सरीसृपों ने पृथ्वी पर आधिपत्य कायम किया।



Mkbukslkjk dk o'k &o{k vkj mud vkt d feyr&tyr tho tl exjePN] i{kh vkfn
NCERT XII Page No. 125, Figure No. 6.2

- fo'kky i.kkx ¼Qu½ या VfjMkQkbV उपस्थित थे, किंतु वे सभी धीरे–धीरे मर कर कोयले के भण्डार बन गये।
- कुछ सरीसृप पुनः पानी में चले गये और लगभग 200 मिलियन वर्ष पूर्व संभवतः मछली जैसे सरीसृप ***(इक्थियोसॉरस)*** के रूप में प्रकट हुए।
- पृथ्वी पर रहने वाले सरीसृप निश्चित ही डायनासौर थे। इनमें सबसे बड़ा ***टाइरैनोसोरस रेक्स*** था जो लगभग 20 फुट ऊँचा तथा विशाल डरावने कटार जैसे दाँतो वाला था।
- लगभग 65 मिलियन वर्ष पूर्व अचानक पृथ्वी से डायनासौर समाप्त हो गये। हमें इसके इसी कारणों का पता नहीं है। शायद (i) वातावरण एवं जलवायु परिवर्तनों ने इन्हें मारा **या** (ii) कुछ लोगों का मत है कि इनमें से ज्यादातर पक्षियों के रूप में विकसित हो गये **(iii) उल्कापातों के कारण मारे गये। परन्तु सत्य अभी भी अज्ञात है।**
- उस युग के छोटे सरीसृप आज के दौर में भी विद्यमान है।
- पहले स्तनधारी प्राणी श्रू (मंजोरू) थे। इनके जीवाश्म छोटे आकार के हैं।
- स्तनधारी प्राणी tjk;qt होते हैं तथा उनके अजन्में शिशु माँ के शरीर के अंदर (गर्भ में) सुरक्षित रहते हैं। स्तनधारी प्राणी छोटे से छोटे खतरों के प्रति सतर्क एवं बचाव करने में cf) eku होते थे।
- जब सरीसृपों की कमी हुई तब स्तनधारी प्राणियों ने स्थल पर कब्जा कर लिया।



HkkoKkfud dkyk e gkdj iknik o fodkl dk fp=

NCERT XII Page No. 134, Figure No. 6.9

BEGINNER'S BOX — PALAEONTOLOGICAL EVIDENCES, GEOLOGICAL TIME SCALE

1. पृथ्वी पर जीवन का प्रथम कोशिकीय रुप प्रकट हुआ, लगभग
(1) 4000 मिलियन वर्ष पूर्व (2) 500 मिलियन वर्ष पूर्व
(3) 2000 मिलियन वर्ष पूर्व (4) 3000 मिलियन वर्ष पूर्व

2. स्तनियों के समान आरम्भिक सरीसृप जिन्होनें स्तनियों को उत्पन्न किया, कहलाते हैं :
(1) सॉरोप्सिड्स (2) थीकोडॉन्ट्स (3) सीलाकेंथ (4) साइनैप्सिड्स

3. डायनासौर पृथ्वी से विलुप्त हुए, लगभग :
(1) 320 मिलियन वर्ष पूर्व (2) 350 मिलियन वर्ष पूर्व (3) 65 मिलियन वर्ष पूर्व (4) 200 मिलियन वर्ष पूर्व

4. 1938 में सीलाकेंथ मछली कहाँ से पकड़ी गई?
(1) दक्षिण अफ्रीका (2) दक्षिण अमेरिका (3) मलय आर्किपिलैगो (4) रूस

5. जीव जो प्रथम उभयचरों के रूप में प्रकट हुए :
(1) सॉरोप्सिड्स (2) सीलाकेंथ (3) इक्थियोसॉरस (4) साइनैप्सिड्स

6. लगभग 200 मिलियन वर्ष पूर्व कुछ थलीय सरीसृप पुनः पानी में चले गये जो संभवतः प्रथम मछली सदृश सरीसृपों के रुप में प्रकट हुए, ये थे:
(1) इक्थियोसॉरस (2) सीलाकेंथ (3) ब्लू व्हेल (4) सॉरोप्सिड्स

7. जबड़े रहित मछलियां विकसित हुई, लगभग :
(1) 500 मिलियन वर्ष पूर्व (2) 350 मिलियन वर्ष पूर्व (3) 320 मिलियन वर्ष पूर्व (4) 200 मिलियन वर्ष पूर्व

8. दिए गये विकल्पों में से कौनसा एक उड़ने वाला सरीसृप था?
(1) *टाइरैनोसॉरस* (2) *टेरेनोडोन* (3) *आर्कियोप्टेरिक्स* *(4) स्टेगोसौरस*

9. डायनोसौर का विकास हुआ है :
(1) स्तनधारियों के विकास के बाद (2) स्तनधारियों के साथ
(3) स्तनधारियों के विकास से पहले
(4) स्तनधारियों से पहले तथा इन्होंने ही स्तनधारियों को जन्म दिया

10. घोड़े के विकास में सबसे पहला जीवाश्म :
(1) *मीजोहिप्पस* (2) *ईक्वस* (3) *इओहिप्पस* (4) *मेरिकिप्पस*

(2) rqyukRed 'kkjhfjdh ,oa vkdkfjdh lk{; (Evidences from comparative morphology and anatomy)

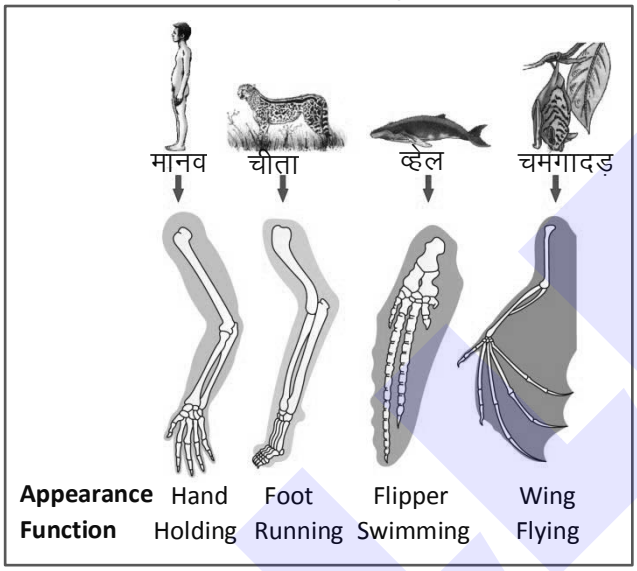
- आज के जीवों में तथा वर्षों पूर्व विद्यमान जीवों के बीच में समानतायें एवं विभिन्नतायें पाई जाती है। इस प्रकार की समानताओं को साझे पूर्वजों (Common ancestors) के साथ के रिश्ते या संबंध के रूप में जाना जा सकता है।

(A) letkrrk **(Homology)**

ऐसे अंग जिनकी उत्पत्ति या भ्रूणीय परिवर्धन तथा मूल संरचना तो समान हो परंतु वे भिन्न अथवा समान कार्य के लिये अनुकूलित हो, letkr vax **(Homologous organs)** कहलाते हैं तथा यह घटना समजातता कहलाती है।

letkr vaxksa ds mnkgj.k **(Examples of homologous organs) :**

(i) Lru/kkfj;ksa ds vxzikn & व्हेल, चमगादड़, चीता और मानव (सभी स्तनधारी) अग्रपाद की अस्थियों में समानता दर्शाते है, यद्यपि वे भिन्न क्रियाकलाप सम्पन्न करते है, परन्तु उनकी शारीरिक संरचना समान होती है, जैसे कि प्रगंडिका (Humerus), प्रकोष्ठिका (Radius), अंतः प्रकोष्ठिका (Ulna), मणिबंधिका (Carpals), करभिका (Metacarpals) तथा अंगुलास्थि (phalanges) आदि।



NCERT Page No. 126, Figure No. 6.3

(ii) ckxufofy;k dk dkaVk rFkk dqdqjfcVk dk irku&दोनों ही अक्षीय कलिका के रूपान्तरण हैं।

(iii) d'k:fd;ksa esa ân;

(iv) d'k:fd;ksa esa efLr"d

(v) dhVksa ds eq[kkaxksa में लेब्रम, लेबियम, मैक्सिला, मेण्डीबल एवं हाइपोफेंरिक्स आदि होते है।

dkØkp (Biting & chewing) e/kqeD[kh (Chewing & lapping) ePNj (Piercing & Sucking)

(vi) uj esa o"k.k rFkk eknk esa v.Mk'k;

(vii) vkf.od letkrrk **(Molecular Homology) –**

उदाहरण के लिये मानव तथा कपि के रक्त में पाई जाने वाली प्रोटीन समान होती है।

- भिन्न–भिन्न आवश्यकताओं के अनुसार अनुकूलित होने के लिये जब समान संरचनायें भिन्न कार्य करने हेतु विकसित हो जाती है अथवा भिन्न रूप ले लेती है तो इसे vilkjh fodkl **(Divergent evolution)** कहते हैं।
- समजातता leiksrk **(Common ancestry)** को प्रदर्शित करती है तथा अपसारी विकास पर आधारित होती है।

vuqdyh fofdj.k D;k gS\ (WHAT IS ADAPTIVE RADIATION)

एक विशेष भू–भौगोलिक क्षेत्र में विभिन्न प्रजातियों के विकास का प्रक्रम एक बिन्दु से शुरू होकर अन्य भू–भौगोलिक क्षेत्रों (आवासों) तक प्रसारित होने को vuqdyh fofdj.k ¼vuqdyh vkilfjr½ कहते हैं।

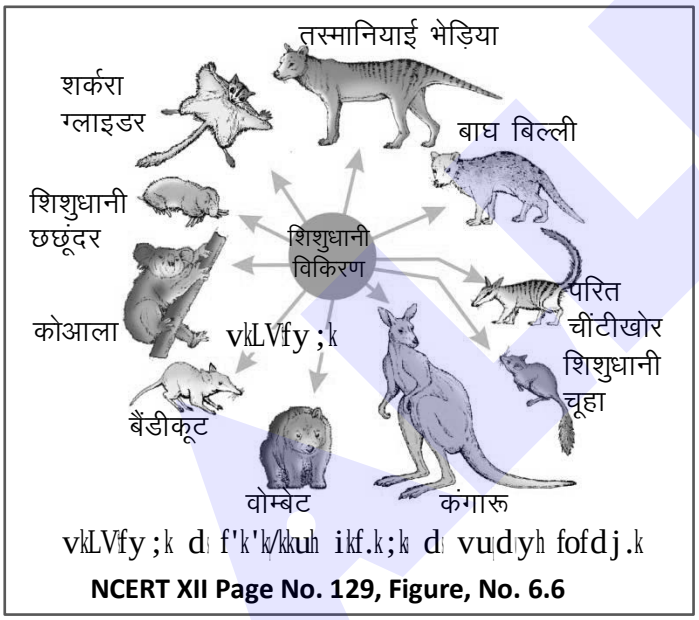
mnkgj.k :

- Mkfou dh fpfM;k **(Darwin's finch)** - अपनी गैलेपोगॉस द्वीप (22 छोटे–छोटे द्वीपों का एक समूह) की यात्रा के दौरान, डार्विन ने प्राणियों में एक आश्चर्यजनक विविधता देखी। विशेषकर एक काली चिड़िया ने उन्हें आश्चर्य चकित किया जिसे बाद में डार्विन की चिड़िया (Darwin's Finches) कहा गया।

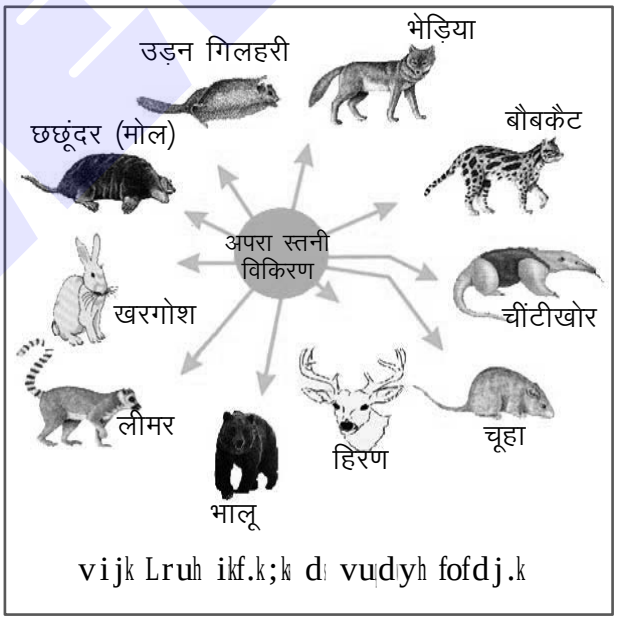
Variety of beaks of finches that Darwin found in Galapagos Island
NCERT XII Page No. 128, Figure, No. 6.5

उन्होने महसूस किया कि उसी द्वीप के अंतगर्त विभिन्न प्रकार की फिंच भी पाई जाती है। जितनी भी किस्मों को उन्होनें परिकल्पित किया था, वे सभी उसी द्वीप में ही विकसित हुई थी। ये पक्षी मूलतः cht Hk{kh **(seed-eating)** विशिष्टताओं के साथ–साथ अन्य स्वरूपों में बदलावों के साथ अनुकूलित हुई और चोंच के ऊपर उठने जैसे परिवर्तनों ने इसे कीटभक्षी एवं शाकाहारी फिंच बना दिया।

- vkLVªsfy;kbZ eSlqfi;y@f'k'kqkuh çk.kh **(Australian Marsupials)** - अधिकांश मार्सूपियल्स जो एक–दूसरे से बिल्कुल भिन्न हैं, एक ही पूर्वज प्रारूप से विकसित हुए और वे सभी ऑस्ट्रेलियाई महाद्वीप के अंतर्गत हुए हैं।
- vijk Lruh **(Placental Mammals)** - संसार के अन्य भागों में भी एक ही पूर्वज प्रारूप से विभिन्न प्रकार के अपरा स्तनी जन्तु विकसित हुए हैं। आस्ट्रेलिया के अपरा स्तनी भी अनुकूली विकिरण का प्रदर्शन करते हैं।



vkLVªsfy;k dh f'k'kqkuh ikf.k;k dk vuqdyh fofdj.k
NCERT XII Page No. 129, Figure, No. 6.6



vijk Lruh ikf.k;k dk vuqdyh fofdj.k

(B) le:irk@rqY;:irk **(Analogy)**

ऐसे अंग जो उत्पत्ति तथा मूल संरचना में भिन्न होते हैं किन्तु कार्य में समान होते हैं le:i या leofr vax **(Analogous organs)** कहलाते है।

leofUk vxksa dk mnkgj.k **(Examples of analogous organs) :**

(i) frryh rFkk if{k;ksa dk i[k & ये शारीरिक संरचना में समान नहीं है किन्तु ये समान कार्य सम्पन्न करते हैं।
(ii) v"VHkqt **(Octopus)** rFkk Lru/kkfj;ksa dh vk[k
(iii) ifXou vkSj MkfYQu dk i{k **(Flippers)**
(iv) 'kdjdUnh (मूल रूपांतर) तथा vkyq (तना रूपांतर)
(v) e/kqeD[kh rFkk fcPNw dk Mad
(vi) dhp, dh Dykjxksatu dkf'kdk,a rFkk d'k:fd;ksa dk ;dr (निराविषीकरण व ग्लाइकोजन संग्रहण)

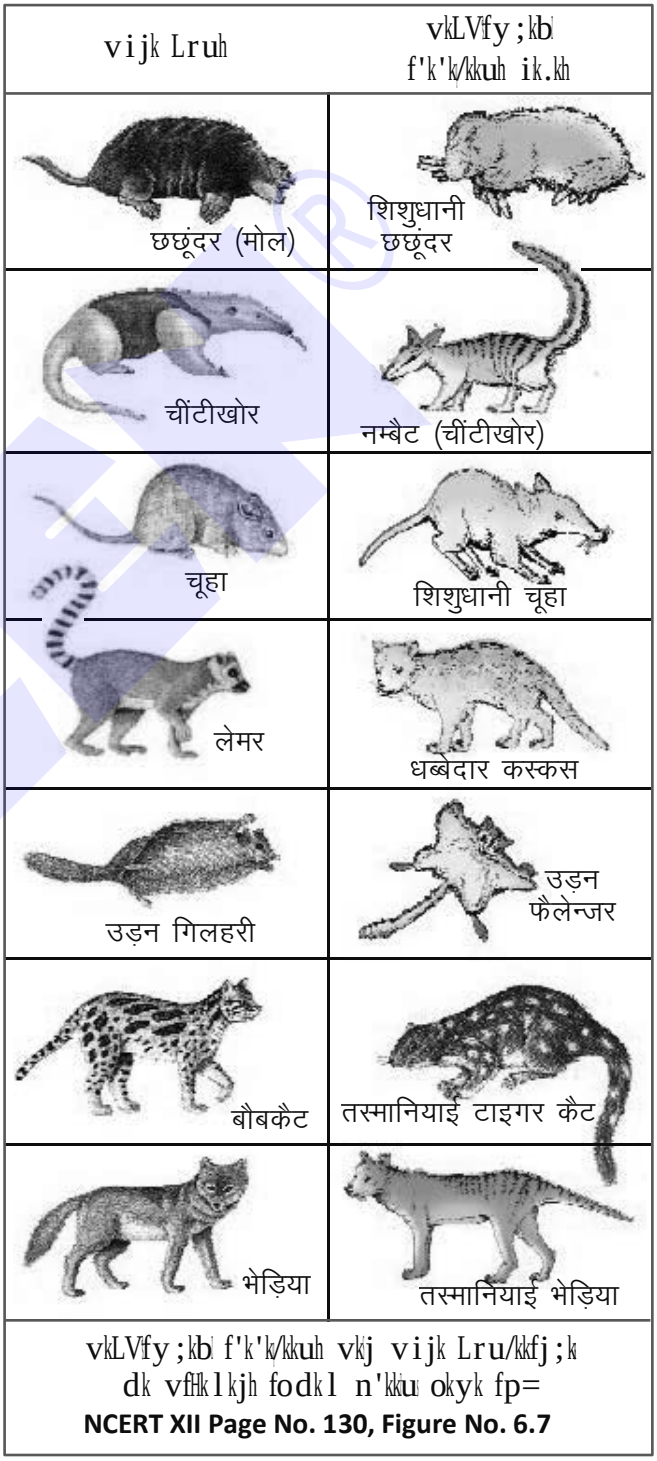
- जब भिन्न संरचनायें समान आवासों के कारण, समान कार्य करने के लिये विकसित हो जाती है तो इसे vfHklkjh fodkl **(Convergent evolution)** कहते है।
- समरूपता समपूर्वता को प्रदर्शित नहीं करती हैं तथा यह अभिसारी विकास पर आधारित होती है जहाँ समान आवासीय विशिष्टताओं के कारण जीवों के समूहों ने समान अनुकूली विशिष्टताओं का चयन किया क्योंकि उनके कार्यकलाप समान थे। अतः समरूप संरचनायें अभिसारी विकास का एक परिणाम है।

vfHklkjh fodkl vFkok vuqdyh vfHklkfjrk **(Convergent evolution or adaptive convergence)**

जब एक से अधिक अनुकूली विकिरण एक अलग–थलग भौगोलिक क्षेत्र में (भिन्न आवासों का प्रतिनिधित्व करते हुए) प्रकट होते हैं तो इसे vfHklkjh fodkl **(convergent evolution)** कहा जाता है।

ऑस्ट्रेलिया के अपरा स्तनी जंतु इस प्रकार के स्तनधारियों की किस्मों के विकास में अनुकूली विकिरण प्रदर्शित करते हैं, जिनमें से प्रत्येक मेल खाते मार्सूपियल्स के समान दिखते हैं।

उदाहरण : भेड़िया (अपरा स्तनी) तथा तस्मानियाई भेड़िया (मार्सूपियल)



vkLVfy;kbZ f'k'kq/kkuh vkj vijk Lru/kkfj;ksa dk vfHklkjh fodkl n'kkZus okyk fp=

NCERT XII Page No. 130, Figure No. 6.7

- lekukrj fodkl **(Parallel evolution)**- जब दो स्वतंत्र परन्तु समान प्रजातियाँ एक ही दिशा में विकसित होते हुए स्वतंत्र रूप से समान लक्षण ग्रहण करती है तो समानांतर विकास होता है।

(3) vo'ks"kh vxksa ls izek.k
(Evidences from vestigial organs)

- ऐसे अंग जो ह्रासित अवस्था में होते है तथा कोई कार्य नहीं करते परन्तु संबंधित जंतुओं में क्रियाशील होते हैं, अवशेषी अंग कहलाते है।
- ये वास्तव में पूर्वजों के पूर्ण विकसित एवं क्रियात्मक अंगों के अवशेष होते है।

उदा. निमेषक पटल (Nictitating membrane)
कर्णपल्लव पेशियाँ (Auricular muscles)
कृमिरूप परिशेषिका (Vermiform appendix)
कॉकिक्स (Coccyx)
तीसरा मोलर अथवा अक्कल दाढ़ (wisdom teeth)
नर में चुचुक (Nipples)
उदर की खण्डीय पेशियाँ

(4) thok dh tho Hkkxkfyd forj.k lsçek.k (Evidences from biogeographical distribution of organisms)

- पृथ्वी के विभिन्न भागों में जंतुओं और पादप जातियों के भौगोलिक वितरण का अध्ययन जैव भौगोलिकी (Biogeography) कहलाता है।
- ऐसा माना जाता है कि लाखों वर्ष पूर्व सभी महाद्वीप एक ही भू–भाग के रूप में स्थित थे जिसे **Pangea** कहते हैं। बाद में egk}hih; fopyu **(continental drift)** के कारण ये भू–भाग एक दूसरे से समुद्रों द्वारा पृथक हो गये। क्योकि इन सभी महाद्वीपो पर जलवायवीय परिस्थितियाँ भिन्न थी इसलिये इन पर उत्पन्न होने वाली पादप तथा जंतु प्रजातियाँ भी भिन्न प्रकार की थी।
- प्रोगैतिहासिक काल में ऑस्ट्रेलिया एशिया महाद्वीप का ही एक भाग था। सरीसृपों से आद्य स्तनधारियों के विकास के बाद आस्ट्रेलिया, एशिया की मुख्य भूमि से पृथक हो गया। बाद में एशिया में यूथीरियन्स का विकास हुआ जिन्होने अपने माँसाहारी स्वभाव के कारण प्रोटोथीरियन्स और मार्सूपियल्स को एशिया से नष्ट कर दिया परन्तु ऑस्ट्रेलिया के मार्सूपियल स्तनधारी जीवित रहे क्योंकि उन्हें दूसरे अन्य स्तनधारी जीवों से कम प्रतियोगिता थी।
- आज ऑस्ट्रेलिया में यूथीरियन्स भी उपस्थित है क्योंकि कुछ तो वहाँ विकसित हुए तथा कुछ को बाद में मानव द्वारा पहुँचाया गया।
- दक्षिणी अमेरीका में घोड़े, दरियाई घोड़े (हिप्पोपोटैमस), भालू तथा खरगोश आदि से मिलते जुलते स्तनधारी उपस्थित थे। महाद्वीपीय विस्थापन के कारण जब दक्षिणी अमेरीका, उत्तरी अमेरीका से मिल गया तो ये जीव उत्तरी जंतुओं के दबाव में आ गये और वे (उत्तरी जीव) बहुसंख्य हो गये।

(5) tho jlk;u lsçek.k (Evidences from biochemistry)

- विविध जीवों में प्रोटीनों एवं जीनों की कार्य दक्षता की समानतायें व इनकी निश्चित क्रियाशीलता एक सामान्य पूर्वज परम्परा का संकेत देती हैं।
- जैव रासायनिक समानताएँ भी ठीक उसी साझी वाली पूर्वज परंपरा की ओर इशारा करती हैं जैसी कि विविध जीवों के बीच संरचनात्मक समानताओं में थीं।
- जीवद्रव्य, एंजाइम, हार्मोन्स, DNA, कशेरूकियों में रक्त आदि की संरचना व संगठन लगभग समान है। इससे यह सिद्ध होता है कि जीवों ने निकट अथवा दूरस्थ भूत काल में पूर्वज साझा किये हैं।

(6) Hkkf.kdh lsçek.k (Evidences from embryology)

- **Ernst Haeckel** ने iqujkorZu fl)kar **(Recapitulation theory)** की व्याख्या की जिसके अनुसार ^^O;fDrofr;rk e tkfrofr;rk dh iqujkofr gkrh g** **(Ontogeny recapitulates phylogeny)****A व्यक्तिवृतियता जीव के भ्रूणीय विकास का अध्ययन है जबकि जातिवृतीयता जीव का उद्विकासीय इतिहास है। इसे जैवआवर्तन नियम भी कहा जाता है।

  mnkgj.k :
- एम्फीबियन का टेडपोल लार्वा, मछलियों से समानता प्रदर्शित करता है जो यह दर्शाता है कि एम्फीबियन की उत्पत्ति मछलियों से हुई है।
- उच्च कशेरूकियों जैसे पक्षी तथा स्तनियों में हृदय के परिवर्धन के दौरान यह प्रारम्भ में मछलियों के समान 2-कोष्ठीय अवस्था का प्रदर्शन करता है। तत्पश्चात एम्फीबियन तथा सरीसृपों के समान 3- कोष्ठीय तथा अंततः भ्रूण की अंतिम अवस्थाओं के दौरान व्यस्क के समान ही यह 4- कोष्ठीय हो जाता है। इससे सिद्ध होता है कि सभी कशेरूकी किसी मछली सदृश एक समान पूर्वज से उत्पन्न हुए हैं तथा पक्षी व स्तनी दोनों ही सरीसृपों से उत्पन्न हुए हैं।
- विकास के लिये भ्रूणात्मक समर्थन भी अर्नेस्ट हेकल द्वारा प्रास्तावित किया गया। ये प्रमाण कुछ विशिष्ट संरचनाओं के प्रेक्षण पर आधारित थे जो सभी कशेरूकी जीवों के भ्रूण में उभयनिष्ठ रूप से पाये जाते है। परन्तु वयस्क जन्तुओं में अनुपस्थित होते है। उदाहरणतः मनुष्य सहित सभी कशेरूकी जन्तुओं के भ्रूण में सिर के ठीक पीछे अवशेषी गलफड़ो की श्रंखला विकसित होती है। गलफड़े केवल मत्स्य में ही क्रियाशील होते है। अन्य व्यस्क कशेरूकी जन्तुओं में अनुपस्थित होते है।
- यह प्रदर्शित करता है कि सभी जीवों के पूर्वज समान हैं।
- परंतु यह प्रस्ताव कार्ल–अर्नेस्ट बेयर द्वारा सावधानीपूर्वक किए गए गहन अध्ययन के आधार पर अस्वीकार कर दिया गया। उसने देखा कि भ्रूण कभी भी अन्य जंतुओं की वयस्क अवस्थाओं से नहीं गुजरता।

डॉल्फिन, व्हेल, सील, पॉरपॉइज आदि जलीय स्तनियों में क्लोम दरारें नहीं पाई जाती क्योंकि इनके जलीय अनुकूलन f}rh;d होते हैं।

BEGINNER'S BOX

EVIDENCES FROM COMPARATIVE MORPHOLOGY AND ANATOMY, ADAPTIVE RADIATION

1. नम्बैट निम्न के साथ अभिसारिता दर्शाता है:–
(1) चींटीखोर (2) लीमर (3) बोबकैट (4) भेड़िया

2. मनुष्य में कौनसा अवशेषी अंग नही है ?
(1) कृमिरूप परिशेषिका (2) निमेषक झिल्ली (3) कर्णपल्लव पेशियाँ (4) एपीग्लौटिस

3. पुनरावत्ति नियम के अनुसार किस बात की व्याख्या मिलती है ?
(1) प्रत्येक जन्तु अंडो से आरम्भ होता है
(2) नष्ट हुए शरीर के भाग पुनः बन जाते हैं
(3) सन्तान अपने माता–पिता के समान होती है
(4) भ्रूणीय परिवर्धन में विकास के इतिहास को दोहराया जाता है

4. समजात अंग होते हैं :
(1) उत्पत्ति में समान किन्तु कार्य में असमान या समान (2) उत्पत्ति एवं मूल रचना में असमान
(3) उत्पत्ति तथा कार्य में असमान (4) उत्पत्ति में असमान किन्तु कार्य में समान

5. गैलेपेगोस द्वीप किस वैज्ञानिक से सम्बन्धित है ?
(1) वॉलेस (2) लैमार्क (3) माल्थस (4) डार्विन

6. प्रोटोथीरिया का विकास किससे हुआ है ?
(1) पक्षी (2) यूथीरिया (3) एम्फीबिया (4) रेप्टीलिया

7. समरूप अंग होते हैं :
(1) उत्पति में समान (2) रचना में समान (3) कार्यविहीन (4) कार्य में समान

8. जब सरीसृप कम हुए तो कौनसे जीव पृथ्वी पर छा गए ?
(1) पक्षी (2) उभयचर (3) स्तनी (4) कीट

9. किसी जीव के उद्विकास इतिहास को जाना जाता है :–
(1) जातिवृत्तियता (2) वंशावली (3) जीवाश्म विज्ञान (4) व्यक्ति वृत्तीयता

10. निम्न में से कौनसा एक उद्विकास का सबसे प्रमुख तथ्य है ?
(1) जीवाश्म (2) आकारिकी (3) भ्रूण (4) अवशेषी अंग

04. dkcfud fodkl dk fl)kar (THEORIES OF ORGANIC EVOLUTION)

(1) ykedokn@mikftr y{k.kksa dh o'kkxfr dk fl)kar (LAMARCKISM/ Theory of inheritance of acquired characters)

- विकास का प्रथम तार्किक सिद्धाँत एक फ्रेंच प्रकृतिविद thu cifVLV Mh ykedk **(1744-1829)** ने अपनी पुस्तक **Philosophie Zoologique (1809)** में प्रस्तुत किया।

  लैमार्किज्म, जीन बैप्टिस्ट लैमार्क द्वारा प्रस्तुत किया गया एक सिद्धांत है जो सुझाव देता है कि एक "आंतरिक जैविक बल" जीवों को अनुकूलित और विकसित होने के लिए प्रेरित करता है।

  इस सिद्धांत को सामान्यतया "उपार्जित लक्षणों की वंशागति" भी कहा जाता है जो यह बताता है कि जीव अपने जीवनकाल के दौरान वातावरण में होने वाले परिवर्तनों के प्रतिक्रिया स्वरूप नए लक्षण अर्जित करते हैं तथा ये लक्षण उनकी संततियों में भी स्थानांतरित हो सकते है।

ykedokn dh e[; vfHk/kkj.kk;sa (Basic concepts of Lamarckism)

(A) vkarfjd tho cy **(Internal vital forces):**

(B) okrkoj.k dk çHkko o ubZ vko';drk,¡ **(Effect of environment and new needs):** वातावरण सभी प्रकार के जीवों को प्रभावित करता है। परिवर्तित वातावरण जीवों में नई आवश्यकताओं को उत्पन्न करता है।

(C) vaxksa dk mi;ksx rFkk vuqi;ksx **(Use and disuse of organs):** यदि एक अंग कई पीढ़ियों तक लगातार उपयोग में आता है तो यह अधिक विकसित हो जाता है जब कि अनुपयोगी अंग धीरे–धीरे अपह्रासित (अवशेषी) हो जाते हैं।

(D) mikftr y{k.kksa dh o'kkxfr **(Inheritance of acquired characters):** लैमार्क के अनुसार उपार्जित लक्षण एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में वंशागत होते हैं। कई पीढ़ियों तक इन लक्षणों की वंशागति से, ये विभिन्नताये इतनी मात्रा में एकत्रित हो जाती हैं कि इनसे एक नई जाति उत्पन्न हो सकती है।

mnkgj.k :

- ftjkQ dh yEch xnu rFkk vxzikn :

  लैमार्क ने जिराफ का उदाहरण दिया, जिसने ऊँचे पेड़ों की फुनगियों की पत्तियों को चरने के लिये अपने गर्दन की लम्बाई बढ़ाकर अनुकूलन किया। इस लम्बी गर्दन की प्राप्ति की विशिष्टता को उत्तरवर्ती संततियों को प्रदान किया और वर्षों वर्ष बाद जिराफ ने धीरे–धीरे इतनी लम्बी गर्दन को प्राप्त किया।

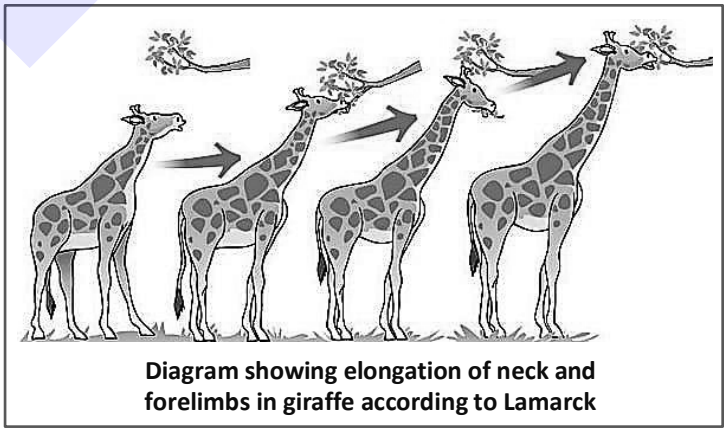


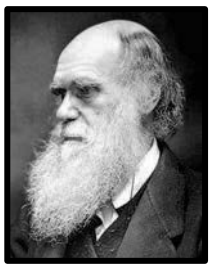
Diagram showing elongation of neck and forelimbs in giraffe according to Lamarck

- जलीय पक्षियों में अंगुलियों के बीच पाद जाल का विकास।
- साँपों में पैरों का विलुप्त हो जाना।

☞ ykedj us dgk Fkk fd tho :ikas dk fodkl] vaxksa dk mi;ksx ,oa vuqi;ksx dk dkj.k gSvkA vkt bl vVdyckth ij dkbZ fo'okl ugha djrkA

☞ वीजमेन ने चूहे की पूंछों को काट दिया और देखा कि इसके उपरांत भी चूहों की आगामी पीढ़ियाँ सामान्य लम्बी पूंछों के साथ ही पैदा होती रहीं। उन्होंने यह निष्कर्ष निकाला कि अर्जित गुण (छोटी पूंछ) वंशानुगत नहीं हुआ।

(2) Mkfo|uokn@çkd`frd oj.k dk fl)kr (DARWINISM/Theory of Natural selection)



- चार्ल्स रॉबर्ड डार्विन का जन्म 12 फरवरी 1809 को इंग्लैण्ड में हुआ।
- डार्विन ने **H.M.S. Beagle** नामक समुद्री जहाज से दक्षिण अमेरीका, दक्षिण अफ्रीका, आस्ट्रेलिया और गैलेपोगॉस द्वीप की यात्रा की।
- डार्विन दो पुस्तकों से प्रभावित हुआ -
  - **"Principles of population"** of **Malthus**
  - एक प्रकृति विज्ञानी एल्फ्रेड वॉलेस (जिन्होनें मलयआर्कपेलैगो में काम किया था) ने भी ठीक उसी समय पर, लगभग यही निष्कर्ष निकाले तथा इन्होनें अपने निष्कर्षो को एक चार्ट के रूप में डार्विन को भेजा।
  - यह सिद्धाँत बाद में डार्विन द्वारा अपनी पुस्तक **'On the origin of species by means of Natural selection' (1859)** में विस्तार से समझाया गया।

Mkfo|uokn d| e[; fcUn| (BASIC CONCEPTS OF DARWINSM) -

- 'kk[kuh vojkg.k (Branching descent) तथा çkd`frd oj.k (natural selection) डार्विनवाद की दो मुख्य संकल्पनायें हैं। शाखावत अवतरण (शाखनी अवरोहन) का स्पष्टीकरण समजातता ने किया।
- प्राकृतिक वरण कुछ खास प्रेक्षणों पर आधारित है जो कि तथ्यात्मक है–

(A) vR;f/kd ç tuu (Over production):

- सभी जीव जातियों में संतानोत्पत्ति की प्रचुर क्षमता होती है अर्थात जीव गुणात्मक रूप से अपनी संख्या में वृद्धि करते हैं।
- इस प्रकार यदि हर एक स्वतंत्र जीव अधिकतम प्रजनन करे तो जीव संख्या विस्फोटक रूप से अर्थात चरघांताकी रूप से बढ़नी चाहिये (इस तथ्य को जीवाणुओं की जीवसंख्या की वृद्धि में देखा जा सकता है) परन्तु तथ्य यह है कि वास्तविकता में जीव संख्या का आकार सीमित है।

(B) mUkj thfork d| fy;| l?k"k (Struggle for existence):

- प्राकृतिक संसाधन सीमित है तथा केवल कुछ मौसमी उतार–चढ़ावों को छोड़कर जीव संख्या का आकार स्थिर रहता है जिसका अर्थ है कि जीवों में संसाधनों के लिये प्रतियोगिता होती है। केवल कुछ ही दूसरों की कीमत पर उत्तरजीवित रह पाते हैं जो कि स्वयं नहीं फल–फूल (उन्नति कर) सकते हैं। इसे mUkj thfork d| fy;| l?k"k कहा जाता है।
- यह तीन प्रकार का होता है -
  - **(i)** l tkrh; l?k"k **(Intra specific struggle):**एक ही जाति के सदस्यों के बीच होता है। यह सबसे तीव्रतम संघर्ष होता है।
  - **(ii)** vUrj tkrh; l?k"k **(Inter specific struggle):** यह भिन्न जाति के सदस्यों के मध्य होने वाला संघर्ष है। यह कार्बनिक विकास के लिए प्रमुख बल है।
  - **(iii)** okrkoj.kh; l?k"k **(Environmental struggle):** वर्षा, बाढ़, सूखा, भूकम्प, सर्दी, गर्मी आदि से संघर्ष।

(C) fofHkUurk,| vkj o'kkxfr (Variations and heredity):

- एक जीवसंख्या के सदस्य लक्षणों में भिन्न होते हैं (वस्तुतः दो समष्टियाँ एक जैसी नहीं होती है।), यद्यपि ऊपरी तौर पर वे एक जैसे दिखते हैं। अर्थात प्रत्येक जीव संख्या में विभिन्नताएँ निहित होती है।
- ऐसी भिन्नताएँ जो जीव को प्राकृतिक परिस्थितियों (जलवायु, भोजन, भौतिक कारक) आदि में जीवित रह सकने के योग्य बनाती हैं, vuqdwyh@ykHkdkjh; d fofHkUurk,| कहलाती हैं जब कि अन्य gkfudkjd fofHkUurk,| कहलाती हैं।
- डार्विन की नूतनता एवं वैचारिक प्रगल्भता का अंर्तविचार यह था कि उन्होनें दावा किया कि विविधताएँ जो वंशागत होती हैं और जो कुछ एक के लिये संसाधनों की उपयोगिता बेहतर बनाती है (पर्यावरण से बेहतर अनुकूलन करती है) केवल उन्हें ही इस योग्य बनाती है कि वे प्रजनन करें और अधिकाधिक संतति छोड़ जाएँ।

(D) çkdfrd oj.k@;kX;Ùke dh mÙkjthfork **(Natural selection/ Survival of the fittest):**

- अधिक लाभदायक (अनुकूली) भिन्नताओं युक्त जीवऋ कम अनुकूली भिन्नताओं युक्त जीवों की तुलना में ''अधिक योग्य'' (better fit) होते है। इस प्रकार ऐसे जीव जो वातावरण में अधिक योग्य होते हैं, प्रकृति द्वारा वरण कर लिये जाते हैं तथा अन्य जीवों की अपेक्षा अधिक संतति उत्पन्न करते हैं। डार्विन ने इसे çkdfrd oj.k **(natural selection)** नाम दिया और इसे विकास के प्रतिमान के रूप में लागू किया।
- vuqdwyu 'kh yrk vkj çdfr }kjk oj.k dk vfre ifj.kke mi;Drrk gkrh gA
- डार्विन के अनुसार उपयुक्तता का अर्थ केवल tuu lkeF;h mi;Drrk **(reproductive fitness)** ही है।
- ऐसा देखा गया है कि किसी जीवसंख्या के सभी व्यस्क जीवों को संगम के समान अवसर प्राप्त नहीं होते हैं। मादा द्वारा कुछ बेहतर लक्षणों वाले (Phenotype) नरों को प्राथमिकता दी जाती है। इसे ykfxd oj.k **(Sexual selection)** कहते हैं।

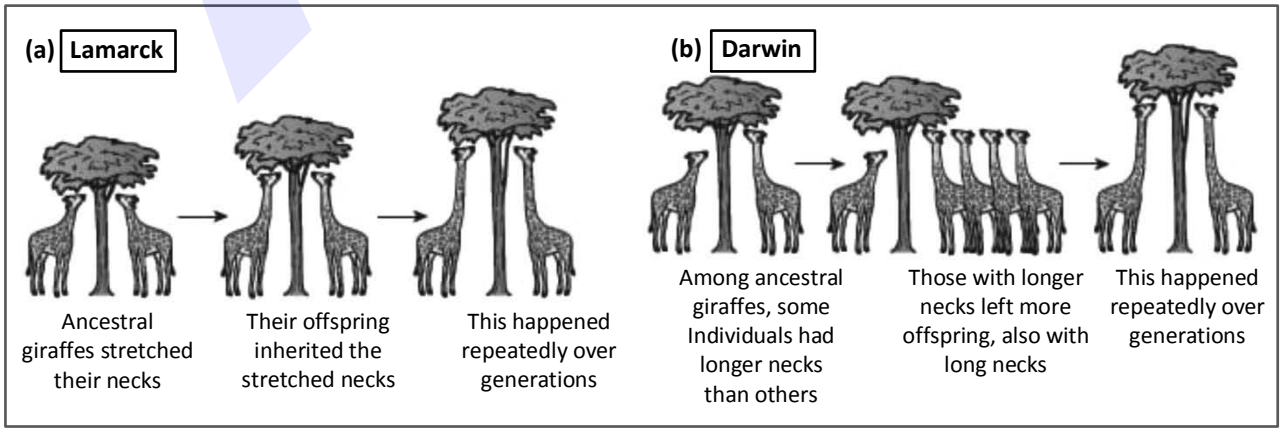
(E) ubZ tkfr dh mRifÙk **(Origin of New species):**

- वंशागत विभिन्नताओं और प्राकृतिक वरण के परिणामस्वरूप जीव संख्या की विशिष्टताओं (लक्षणों) में परिवर्तन आते हैं तथा इस तरह नये स्वरूप प्रकट होते हैं।

Mkfo Zuokn dh vkykspuk **(Criticism of Darwinism) :**

- कमियाँ ये थी कि :
  - (1) डार्विन विभिन्नताओं के कारण, उत्पत्ति तथा o'kkxfr **(inheritance)** का कोई संतोषजनक स्पष्टीकरण नहीं दे पाया।
  - (2) इस सिद्धाँत ने ;kX;Ùke dk vkxeu **(arrival of fittest)** की व्याख्या नहीं की।
  - (3) डार्विन अवशेषी अंगों की उपस्थिति को नहीं समझा पाया।
  - (4) डार्विनवाद की आलोचना ykfxd oj.k **(sexual selection)** पर भी आधारित थी। लैंगिक वरण ऐसे लक्षणों को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है जो जीव की जननिक सफलता को तो बढ़ाते है परन्तु उत्तरजीविता को आवश्यक रूप से नहीं बढ़ाते। मोर के पंख तथा बारहसिंगा के सींग लैंगिक वरण द्वारा तैयार किए गए ऐसे ही लक्षण है जो संगम साथी को आकर्षित कर जननिक सफलता में योगदान देते है।

ykekdokn rFkk Mkfo Zuokn dh rqyuk **(Comparison of Lamarckism and Darwinism)**



(3) mRifjorlu fl)kr (Mutation theory)

- यह सिद्धांत ह्युगो डी वेरीज ने lk/; fiejkt (***Oenothera lamarckiana***) नामक पादप पर किये गये प्रयोगों के आधार प्रतिपादित किया।
- जीव संख्या में अचानक होने वाले बड़े परिवर्तनों को उत्परिवर्तन कहते है। वास्तव में उत्परिवर्तन, जननिक पदार्थ (DNA) में सहसा होने वाले परिवर्तन है अतः ये सभी वंशानुगत होते हैं।
- पुनर्योजन के अलावा उत्परिवर्तन ही वह दूसरी घटना है जो DNA में विभिन्नताएँ ला सकती हैं।
- उत्परिवर्तन विभिन्नताओं के असतत् स्त्रोत हैं तथा उद्विकास का कच्चा माल है।
- ह्युगो डी वेरीज का मत था कि ये बड़े उत्परिवर्तन ही विकास के कारण हैं ना कि डार्विन द्वारा बताई गई छोटी–छोटी विभिन्नतायें।
- उत्परिवर्तन ;knfPNd और vfn'kkRed होते हैं जबकि डार्विन की विविधताएँ NksVh और fn'kkRed होती हैं।
- डार्विन के लिये विकास एक धीमी क्रमबद्ध प्रक्रिया है जबकि डी वेरीज के अनुसार उत्परिवर्तन ही प्रजाति (स्पीशीज) की उत्पत्ति का कारण है। इन्होनें इसे lkYVs'ku ¼fo'kky mRifjorlu dk cMk dne½ कहा है।
- ह्युगो डी वेरीज के अनुसार विकास एक vpkud gkus okyh **(Jerky)** तथा vlrr प्रक्रिया है।

vkykpuk (Criticism) -

- प्राकृतिक उत्परिवर्तन उतनी सामान्य प्रक्रिया नहीं है जैसा कि ह्युगो डी वेरीज ने सोचा था।
- उत्परिवर्तन सामान्यतः viHkkoh तथा gkfudkjd होते हैं जबकि उद्विकास में भाग लेने वाले लक्षण सामान्यतः प्रभावी होते है।

BEGINNER'S BOX — LAMARCKISM, DARWINISM

1. लैमार्कवाद का मूल आधार क्या था :
(1) उपार्जित लक्षणों की वंशागति (2) योग्यतम की उत्तरजीविता
(3) प्राकृतिक वरण (4) भिन्नाताएँ

2. डार्विन ने जातियों की उत्पत्ति की व्याख्या किस प्रकार की ?
(1) संकरण (2) उत्परिवर्तन (3) उपार्जित लक्षण (4) प्राकृतिक चयन

3. किस समुद्री जहाज पर डार्विन ने प्रकृति का अध्ययन किया ?
(1) बीगल (2) सेन्चुरी (3) सीगल (4) नॉरवे

4. डार्विन किस के कार्य से प्रभावित हुए ?
(1) मॉल्थस (2) वॉलेस (3) लैमार्क (4) (1) एवं (2) दोनों

5. कार्बनिक विकास की क्रिया को सर्वप्रथम समझाने का प्रयास किसने किया :
(1) हेकल (2) डीब्रीज (3) लैमार्क (4) डार्विन

6. डार्विन की सबसे बड़ी कमी थी :
(1) जीवन संघर्ष की व्याख्या न होना (2) योग्यतम के कारणों की व्याख्या न होना
(3) भिन्नाताओं के कारणों की व्याख्या न होना (4) सन्तानोत्पत्ति की प्रचुर क्षमता की व्याख्या न होना

7. पुस्तक "फिलास्फी जूलोजीक" 1809 में छपी थी। इसके लेखक का नाम है :
(1) डार्विन (2) लैमार्क (3) डी–ब्रीज (4) मैण्डल

8. जैव–विकास के सम्बन्ध में ह्यूगो डी–वेरीज द्वारा प्रस्तुत उत्परिवर्तन मत के सम्बन्ध में किस पर प्रयोग किया गया ?
(1) मटर (2) फलमक्खी (3) चीनी गुलाब (4) संध्या प्रिमरोज

9. ''ऑरिजिन ऑफ स्पिशिज बाई नेचुरल सलेक्शन'' (प्राकृतिक चयन द्वारा जाति की उत्पत्ति) पुस्तक का प्रकाशन 1859 में किस वैज्ञानिक द्वारा किया गया ?
(1) लेमार्क (2) डार्विन (3) वॉलेस (4) ऑपेरिन

(4) uoMkfoluokn@dkcfud fodkl dk vk/kfud la'y"k.kkRed fl)kar (NEODARWINISM/ MODERN SYNTHETIC THEORY OF ORGANIC EVOLUTION)

- नवडार्विनवाद, डार्विनवाद का ही एक रूपान्तरित रूप है, जिसमें LVfcUl] MkCtUldh] lhoy jkbV आदि की खोजों को सम्मिलित किया गया है।
- इस सिद्धांत के अनुसार निम्न कारक नई जाति की उत्पत्ति के लिये उत्तरदायी होते है -

(A) rho xq.ku **(Rapid multiplication)**

(B) lhfer Hkkstu vkSj vkokl **(Limited food and space)**

(C) mUkj thfork dh fy;s la?k"kZ **(Struggle for existence)**

(D) tufud fofHkUurk,a **(Genetic variations)**

(i) thu iquZla;kstu **(Gene recombination)** - जीन विनिमय (Crossing over) के कारण।

(ii) mRifjorZu **(Mutation)** - विभिन्नताओं का असतत् स्त्रोत

(iii) ladj.k **(Hybridization)** - यह ऐसे जीवों के बीच संयोजन होते हैं जो एक दूसरे से एक या अधिक लक्षणों में आनुवांशिक रूप से भिन्न होते हैं।

(iv) thu iyk;u o thu izokg **(Gene migration & Gene flow)** - जब जीव संख्या का स्थान परिवर्तन होता है तो जीन आवृत्तियाँ भी बदल जाती है। यह परिवर्तन मौलिक तथा नई दोनों जीव संख्याओं में होता है। नई समष्टि में नई जीनें और एलीलें (युग्मविकल्पी) जोड़ दी जाती हैं और पुरानी समष्टि से ये घट जाती हैं।
यदि यह जीन स्थानांतरण बार–बार होता है तो जीन प्रवाह संभव हो जाता है।

(v) vkuqofa'kd viokg@thu fopyu **(Genetic drift)** - यदि जीन आवृति में परिवर्तन संयोगवश होता है तो इसे आनुवंशिक अपवाह कहते है।

(E) izkd`frd oj.k **(Natural Selection) :** प्राकृतिक वरण वह प्रक्रम है, जिसमें अधिक जीवनक्षम वंशानुगत विविधता को जनन के अधिक अवसर मिलते है और संताने अधिक संख्या में उत्पन्न होती हैं। तार्किक विश्लेषण हमें विश्वास दिलाता हैं कि विभिन्नताओं का परिणाम होता है– जीन आवृति या अलील का आगामी पीढ़ी में परिवर्तन। जनन की सफलता के सहारे से प्राकृतिक वरण इसको भिन्न समष्टि का आभास दे देता है।

(F) iFkDdj.k **(Isolation) :** कुछ अवरोधों द्वारा जीवसंख्याओं के बीच अंतः प्रजनन नहीं होने देना ही पृथक्करण कहलाता है। विशेष अवरोधों के कारण जीवसंख्याओं के बीच जननात्मक पृथक्करण (Reproductive isolation) के कारण नई जाति का निर्माण होता है।

vkuqofa'kd viokg (Genetic drift / Sewall Wright effect)

- किसी जनसंख्या में जीन/अलील आवृतियों में la;ksx'k **(by chance)** यादृच्छिक रूप से होने वाले परिवर्तन को आनुवंशिक अपवाह (Genetic drift) कहते हैं।
- यह NksVh tula[;k में शीघ्रता से संचालित होता है।
- संस्थापक प्रभाव तथा बोटलनेक प्रभाव, जेनेटिक ड्रिफ्ट के दो रूप है।

(a) laLFkkid izHkko **(Founder effect)**

जब जीव संख्या का कोई भाग, मौलिक जीव संख्या से पृथक अथवा प्रवासित होता है तो अलील आवृति में परिवर्तन के कारण यह पृथक्कृत भाग, आनुवंशिक रूप से मौलिक जीव संख्या से भिन्न होता है क्योंकि इसके जीन पूल में कुछ अलील की आवृति बहुत कम हो सकती है अथवा कुछ अलील पूर्णतया अनुपस्थित भी हो सकते हैं।
कभी–कभी अलील आवृति का यह परिवर्तन समष्टि के नये नमूने में इतना भिन्न हो जाता है कि वह नूतन प्रजाति (स्पीशीजो) ही बन जाती है। मौलिक अपवाहित समष्टि laLFkkid **(Founder)** बन जाती है और इस प्रभाव को संस्थापक प्रभाव कहा जाता है।

(b) ckVyud izHkko **(Bottleneck effect)**

बोटलनेक प्रभाव, वातावरणीय कारकों यथा भूकंप, ज्वालामुखी, बाढ आदि के कारण जनसंख्या के आकार में तीव्रता से होने वाली कमी है।

यदि प्राकृतिक आपदा से गुजरने वाली कोई जीवसंख्या अंततः अपने आकार को पुनः प्राप्त करती है तो इसमें लम्बे समय तक आनुवंशिक विभिन्नताओं का स्तर काफी निम्न हो सकता है और यह एक नई जाति उत्पन्न कर सकती है।

- आवास विखंडन और आनुवांशिक प्रवाह (genetic drift) ने नयी जाति की उत्पत्ति में सहायता की ओर उद्विकास संभव हो सका।

gkMh&ohucxZ fu;e **(Hardy-Weinberg Principle)**

- किसी जीवसंख्या में किसी जीन अथवा विस्थल (Locus) के युग्मविकल्पी (Allele) के प्रकट होने की आवृति स्थिर होती है तथा एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक समान रहती है।
- यह नियम कहता है कि ;kfPNd :i ls lxe dju okyh **(Randomly mating)** किसी जनसंख्या में अलील आवृतियाँ स्थिर होती है तथा पीढ़ी दर पीढ़ी नियत बनी रहती है। thu dks'k (जीव संख्या में उपस्थित कुल जीन तथा उनके युग्मविकल्पी) सदैव अपरिवर्तनीय रहते हैं। इसे vkuqoa'kd larqyu **(Genetic equilibrium)** कहते है। सभी अलील आवृतियों का योग 1 होता है।

  $p + q = 1$

  जहाँ : p – प्रभावी अलील (A) की आवृति

  q – अप्रभावी अलील (a) की आवृति
- इस समीकरण का द्विपदीय विस्तार

  $p^2 + 2pq + q^2 = 1$

  जहाँ : p^2 – AA जीनोटाईप वाले जीवों की आवृति

  q^2 – aa जीनोटाईप वाले जीवों की आवृति

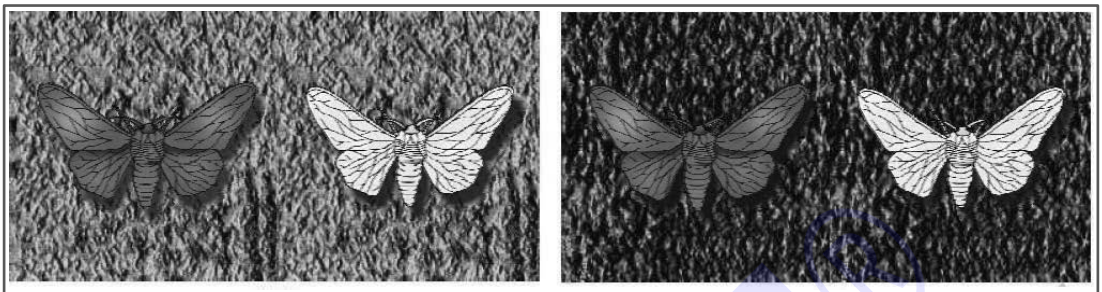
  2pq – Aa जीनोटाईप वाले जीवों की आवृति
- जब नापी गई आवृति, अपेक्षित मान से भिन्न होती है तो यह भिन्नता (दिशा) विकासीय परिवर्तन की व्यापकता का संकेत देती है। आनुवंशिक साम्यता अथवा हार्डी वीनबर्ग साम्यता में विभिन्नता (जैसे कि एक जीव संख्या में अलील की आवृति में परिवर्तन) के परिणामस्वरूप विकास होता है।
- पाँच घटक हार्डी–वीनबर्ग साम्यता को प्रभावित करते हैं। ये है –

  1. जीन पलायन या जीन प्रवाह
  2. आनुवंशिक विचलन
  3. उत्परिवर्तन
  4. आनुवंशिक पुनर्योजन
  5. प्राकृतिक वरण

ikdfrd oj.k (Natural Selection)

ikdfrd oj.k dk mnkgj.k (Examples of Natural Selection) -

(1) vkS|ksfxd d".krk **(Industrial Melanism) :** इस घटना का अध्ययन cukM dVyoy द्वारा इंग्लैण्ड में किया गया।



(a) (b)

श्वेत पंखों और काले पंखों वाले शलभों के वृक्ष के तने पर के चित्र (a) प्रदूषण रहित और (b) प्रदूषित क्षेत्रों में

NCERT XII Page No. 127, Figure No. 6.4

- औद्योगिकरण से पहले (1850 ई. में) शलभों ¼fcLVu fcVyfj;k½ के एक संग्रह में यह प्रेक्षित किया गया कि पेड़ों पर श्वेत पंखी शलभ गहरे वर्णो के शलभों की अपेक्षा संख्या में अधिक थे।
- उसी क्षेत्र में औद्योगिकरण के पश्चात् (1920 ई. में) किये गये संग्रह यह संकेत देते है कि अब गहरे रंग के शलभ अतिसंख्यक थे अर्थात् अनुपात उल्टा हो गया था।
- इस प्रेक्षण का स्पष्टीकरण इस प्रकार दिया गया कि foi;k'kh i"BHkfe e ijHk{kh] 'kyHkksa dk vklkuh ls igpku yrs gSA
- औद्योगिकीकरण से पूर्व वृक्षों पर श्वेत लाइकेन उगा करते थे और इस पृष्ठभूमि में श्वेत शलभ बच जाते थे और काले शलभ शिकारियों की पकड़ में आ जाते हैं।
- ykbdu vkS|ksfxd inw"k.k ds lpd gksrs gSA ये प्रदूषित स्थानों में नहीं उगते है।
- औद्योगिकीकरण के बाद वाली अवधि में उद्योगों के धुँए और कालिख के कारण पेड़ों के तने काले पड़ गये। इस कारण शलभों के शिकार करने वाले प्राणियों की निगाह से काले शलभ बच गये और श्वेत शलभ अधिक मारे गए।
- इस प्रकार जो शलभ छद्मावरण करने में सक्षम थे, उन्होनें खुद को पृष्ठभूमि में छुपा लिया और उत्तरजीवित हुए।
- इस मान्यता को समर्थन इस तथ्य से मिलता है कि ग्रामीण इलाकों में जहाँ औद्योगिकरण नहीं हुआ, अश्वेत शलभों की संख्या कम थी।
- इससे यह सिद्ध होता है कि मिश्र जीव संख्या में जो अनुकूलित हो जाते हैं, वे बचे रहते है और उनकी संख्या बढ़ती है। ध्यान रहे कि किसी भी जीव का पूर्ण विनाश नहीं होता है।

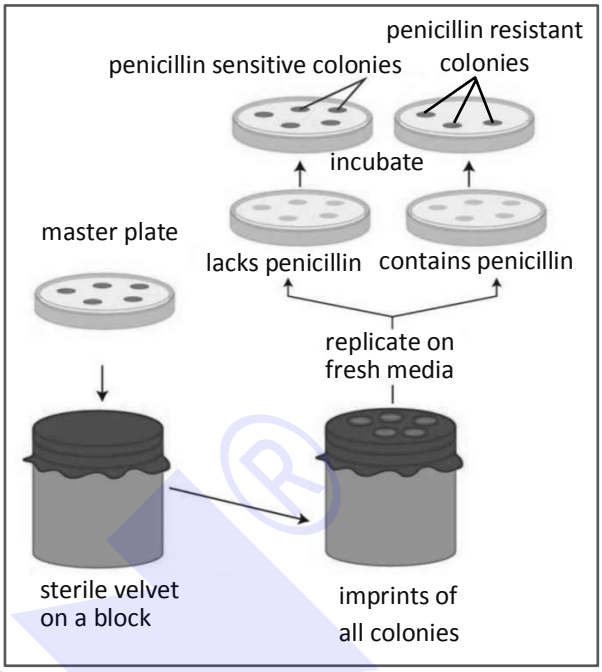
(2) vk"kf/k ifrjk/kdrk **(Drug resistance) :** औषधियाँ जो रोगजनक को नष्ट करती है समय के साथ अप्रभावी होती जा रही है क्योंकि रोगजनक जाति के जो सदस्य इनको झेल लेते है, वे जीवित रहते हैं, पनपते हैं और प्रतिरोधी समष्टि का उत्पादन करते है।

- शाकनाशकों एवं कीटनाशकों के अत्यधिक प्रयोग के परिणाम स्वरूप कम समयावधि में केवल प्रतिरोधक किस्मों का चयन हुआ। ठीक यही बात सुक्ष्मजीवों के प्रति भी सही साबित होती है जिनके लिये हम प्रतिजैविक (एण्टीबायोटिक) या अन्य दवाईयों को यूकैरियोटिक जीवों/कोशिकाओं के प्रति इस्तेमाल करते हैं। बहुत जल्द ही, शताब्दियों में नहीं अपितु महीनों और वर्षो की कम समयावधि में ही प्रतिरोधक जीव/कोशिकाएँ प्रकट हो रही है। यह ekuokn Hkoh fØ;kvk **(Anthropogenic action)** द्वारा विकास का एक उदाहरण है।
- यह हमें बताता है कि निश्चयवाद (Determinism) के अर्थ में विकास एक प्रत्यक्ष (Directed) प्रक्रिया नहीं है। यह एक ikl Hkko; **(Stochastic)** प्रक्रम है, जो प्रकृति में अवसरवादी घटना और जीवों में संयोगजन्य उत्परिवर्तन पर आधारित है।

vuqdyu@ikdfrd oj.k dk vkuoaf'kd vk/kkj
(GENETIC BASIS OF ADAPTATIONS/NATURAL SELECTION)

- विकास के डार्विन सिद्धांत का मूल तत्व प्राकृतिक वरण है। नये स्वरूपों के प्रकटन की दर जीवन चक्र या जीवन अवधि से सम्बद्ध है। सुक्ष्मजीव जो तेजी से विभाजित होते हैं वो बहुगुणन कर कुछ ही घंटो में करोड़ों की व्यष्टि बना लेते हैं।
- जीवाणुओं की एक कोलोनी (माना A) एक विशेष माध्यम से वृद्धि करती है क्योंकि उसमें भोज्य पदार्थों के घटक को उपयोग करने की क्षमता निहित है। अब माध्यम के संगठन में किया गया कोई भी बदलाव जीव संख्या का केवल वही भाग (माना B) सामने लायेगा जो उन नई परिस्थितियों में स्वयं को उत्तरजीवित रख सके। इसी समयावधि के दौरान यह परिवर्तन वाली समष्टि (B) अन्यों से बाजी मार लेती है और एक नई प्रजाति के रूप में प्रकट होती है। यह कुछ ही दिनों के भीतर होता है। ठीक यही बात एक मछली या कुक्कुट में लागू होने के लिए लाखों वर्ष लेगी क्योंकि उनकी जीवन अवधि वर्षो लम्बी होती है। यहाँ पर हम यह कह सकते है कि A की अपेक्षा B की उपयुक्तता बेहतर है।
- उपयुक्तता अथवा अनुकूलनशीलता उन विशिष्टताओं पर आधारित होती है जो वंशानुगत होती है। इसका एक आनुवंशिक आधार होता है। vr% p;fur gkuk rFkk fodkl gsrq fuf'pr gh ,d vkuoaf'kd vk/kkj gkuk pkfg;sA सूक्ष्मजीवों पर किये गये प्रयोग दर्शाते हैं कि जब पूर्व विद्यमान लाभकारी उत्परिवर्तनों का वरण होता है तब परिणामस्वरूप नए फीनोटाइपों (दृश्य प्रारूपों) का आविर्भाव होता है। कुछ पीढ़ियों के बाद यही नई जाति की उत्पत्ति में परिणित होता है। प्राकृतिक वरण से विकास अपने वास्तविक अर्थ में तब शुरू हुआ होगा, जब जीवन के कोशिकीय रूपों ने अपनी चयापचयी क्षमताओं की विभिन्नता के कारण अपना जीवन आरंभ किया होगा।

yhMjcxl dk jIyhdk IyV i;kx (Lederberg's Replica plate experiment)



- Joshua Lederberg तथा Esther Lederberg द्वारा सम्पन्न किया गया।
- उन्होनें कुछ जीवाण्वीय कोशिकाओं को अगार प्लेट पर संवर्धित कर बहुत सी जीवाण्वीय कोलोनियाँ तैयार की। इस बहुकोलोनी युक्त प्लेट को ekLVj IyV कहा गया।
- उन्होनें मखमल से ढके लकड़ी के एक ब्लॉक पर इस प्लेट को हल्के से दबाकर, मास्टर प्लेट की एक jIyhdk तैयार की।
- अब उन्होनें उन अगार प्लेटों पर रेप्लीका बनाने की कोशिश की जो एंटीबायोटिक पेनिसिलिन युक्त थी। यह देखा गया कि कुछ जीवाणु पेनिसिलीन अगार प्लेट पर वृद्धि करने में असफल रहे जब कि कुछ जीवाणु वृद्धि करने में सक्षम रहे और नई कोलोनी विकसित की।
- यह निष्कर्ष निकाला गया कि जो जीवाणु जीवित रहे वे पेनिसिलीन प्रतिरोधी थे क्योंकि उनमें पेनिसिलीन प्रतिरोधी उत्परिवर्ती जीन था जिसने जीवाणुओं को परिवर्तित वातावरण में जीवित रहने के योग्य बनाया।
- इसका अर्थ है कि उत्परिवर्तन पूर्व अनुकूलित (Pre adaptive) होते है तथा प्राकृतिक वरण पीढी दर पीढी उन्हें जनसंख्या में स्थिर करवाता है।
- प्राकृतिक वरण की इकाई एक lnL; **(Individual)** है।
- उद्विकास की इकाई tuli[;k **(Population)** है।

d`f=e p;u (Artificial Selection)

कृत्रिम चयन प्राकृतिक वरण के ही समान है केवल इसमें प्रकृति का स्थान मानव द्वारा, मानव उपयोगी लक्षणों के विकास के लिये ले लिया जाता है।
मनुष्य ने पादपों एवं पशुओं को कृषि, बागवानी, खेल तथा सुरक्षा के लिए चुना और बहुत सारे जंगली जानवरों को पालतू बनाया तथा खेती–फसलें उगाईं। इन सघन प्रजनन कार्यक्रमों द्वारा नस्लें तैयार हुईं जोकि अन्य वंश प्रकारों से भिन्न थीं (जैसे कुत्ता), लेकिन फिर भी वह उसी समूह से है।
;g rdl fn;k tk jgk g fd ;|fi eu"; lk lky d Hkhrj ubl uLy iuk dj ldrk g tcfd çÑfr ;gh dk;l yk[kk&yk[k o"k e D;k ugh dj ldrh\

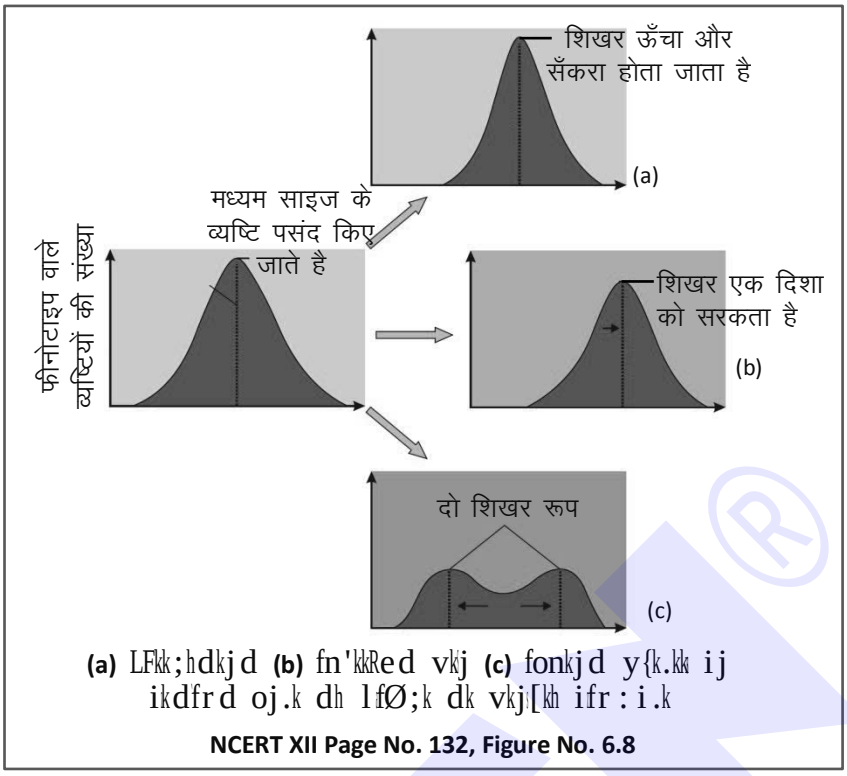
ikdfrd oj.k d idkj (Types of Natural Selection)

(A) LFkk;hdkjh oj.k **(Stabilizing selection) :**

- यह मध्यावर्ती लक्षणों को बढ़ावा देता है तथा पराकाष्ठा वाले लक्षणों के विरूद्ध कार्य करता है। शिखर ऊँचा और संकीर्ण होता है क्योंकि अधिक सदस्य मध्यमान को प्राप्त करते है।
  उदाहरण – नवजात शिशुओं का वजन : जन्म के समय शिशुओं का बहुत कम अथवा बहुत अधिक वजन स्वास्थ्य सम्बन्धी खतरों को बढ़ावा देता है। जबकि सामान्य वजन वाले शिशु तुलनात्मक रूप से अधिक स्वस्थ होते है।

(B) fn'kkRed oj.k **(Directional/ Progressive selection) :**

- यह एक पराकाष्ठा पर उपस्थित लक्षणों वाले जीवों को बढ़ावा देता है जो समय के साथ जनसंख्या के लक्षणों को एक दिशा में विस्थापित कर देता है। शिखर एक दिशा में विस्थापित हो जाता है क्योंकि अधिक सदस्य मध्यमान के अलावा अन्य मान को प्राप्त करते हैं।
  उदा. औद्योगिक क्रान्ति (1920) के दौरान पेपर्ड मॉथ – गहरे रंग वाले मॉथ अधिक प्रभावी हो गये थे क्योंकि वे स्वयं को धुएँ और कालिख से ढके हुए पेड़ों पर छद्मावरित कर पाते थे। जबकि श्वेत रंग वाले मॉथ आसानी से शिकारीयों द्वारा शिकार हो गये।



(a) LFkk;hdkjd **(b)** fn'kkRed vkj **(c)** fonkjd y{k.kksa ij ikdfrd oj.k dh lfØ;k dk vkjs[kh ifr:i.k

NCERT XII Page No. 132, Figure No. 6.8

(C) fopfyr@fonkj.k oj.k **(Disruptive selection) :**

यह दोनों पराकाष्ठा पर उपस्थित लक्षणों वाले जीवों को बढ़ावा देता है। जिससे एक जनसंख्या में दो भिन्न लक्षण एक साथ अस्तित्व में रहते है। इस प्रकार के प्राकृतिक वरण के पश्चात दो शिखर प्राप्त होते हैं क्योंकि अधिक सदस्य वितरण वक्र के दोनों सिरों पर परिधीय मान को प्राप्त करते हैं।

उदा. गैलेपेगोस द्विपसमूह पर डार्विन की चिड़ियाँ – बड़ी चोंच वाले पक्षी कठोर बीजों को आसानी से तोड़ पाते थे जबकि छोटी चोंच वाले पक्षी छोटे बीजों को खाने के लिए अनुकुलित थे। यह दो भिन्न आकार वाली चोंच के सहअस्तित्व को बढ़ावा देता है।

tkfr mn~Hkou **(SPECIATION)**

- एक पूर्व जाति से एक या अधिक नई जातियों का बनना जाति उद्भवन कहलाता है। जाति उद्भवन दो प्रकार का होता है –

(A) fo"ken'kt tkfr mn~Hkou **(Allopatric speciation) :** जब एक जाति दो या अधिक भौगोलिक रूप से पृथककृत जनसंख्याओं में बँट जाती है और अंततः ये जनसंख्याएँ नई जातियों का निर्माण करती है तो इसे एलोपैट्रिक जाति उद्भवन कहा जाता है। उदा. डार्विन की फिंचे

(B) len'kt tkfr mn~Hkou **(Sympatric speciation) :** इस प्रकार के जाति उद्भवन में जनसंख्या का कोई भाग, मूल जनसंख्या से जननिक रूप से पृथक हो जाता है। यहाँ बिना भौगोलिक पृथक्करण के नई जाति बनती है।

उदा. यह प्रक्रिया मुख्यतः पादपों में बहुगुणिता के कारण होती है।

fodkl ,d izØe gS vFkok fdlh izØe dk ifj.kke ?

आज हम जो दुनिया देख रहे है, चाहे वह अचेतन हो या चेतन, यह केवल विकास की क्रमिक कहानी है। जब हम दुनिया की इस कहानी की व्याख्या करते हैं तो हम विकास के एक प्रक्रम के रूप में वर्णित करते है। दूसरी तरफ, जब हम पृथ्वी पर जीवन की कहानी का वर्णन करते है, तब हम विकास को प्राकृतिक चुनाव नामक एक प्रक्रम के परिणामों की व्याख्या करते हैं। हम अभी तक पूरी तरह से स्पष्ट नहीं हैं कि हम विकास और प्राकृतिक चुनाव को एक प्रक्रम के रूप में देखें या फिर अज्ञात प्रक्रमों के अंतिम परिणाम के रूप में।

BEGINNER'S BOX — NEODARWINISM, NATURAL SELECTION, SPECIATION

1. पालतू कुत्तों की नयी नस्लें बनने वाली प्रक्रिया है :

(1) लैंगिक वरण (2) प्राकृतिक वरण

(3) यौवन वरण (4) कृत्रिम वरण

2. किस वैज्ञानिक ने "योग्यतम की उत्तरजीविता" का विचार सबसे पहले प्रस्तुत किया ?

(1) वॉलेस (2) स्पेन्सर

(3) डार्विन (4) मैण्डल

3. भौगोलिक अवरोधकों द्वारा पृथक जातियाँ कहलाती है:-

(1) Allopatric (2) Sympatric

(3) Sibling (4) Endemic

4. जेनेटिक ड्रिफ्ट (अनुवाशिंक विचलन) होता है :-

(1) छोटी आबादी में (2) बड़ी आबादी में

(3) महासागरीय आबादी (4) कभी नहीं होता है

5. औद्योगिक कृष्णता किसका उदाहरण है ?

(1) प्राकृतिक वरण (2) उत्परिवर्तन

(3) जातिय विविधता (4) परभक्षण

6. यदि किसी सितारा मछली में 5 के स्थान पर 6 भुजाएँ हों तो यह किसका उदाहरण है ?

(1) भिन्नाताएँ (2) कायान्तरण

(3) बायोजेनेसिस (4) विकास

7. नव–डार्विनवाद के अनुसार नयी जाति निम्न के द्वारा विकसित होती है :

(1) उत्परिवर्तन

(2) संकरण

(3) उत्परिवर्तन एवम् प्राकृतिक वरण द्वारा

(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

8. एक समष्ठि में समयुग्मज प्रभावी जीवों की आवृत्ति प्रदर्शित होती है –

(1) pq द्वारा (2) 2pq द्वारा

(3) p^2 द्वारा (4) $p^2 + q^2$ द्वारा

9. औद्योगिकरण कृष्णता की घटना को देखा गया था –

(1) Russia में (2) Galapagos Islands में

(3) S. Africa में (4) England में

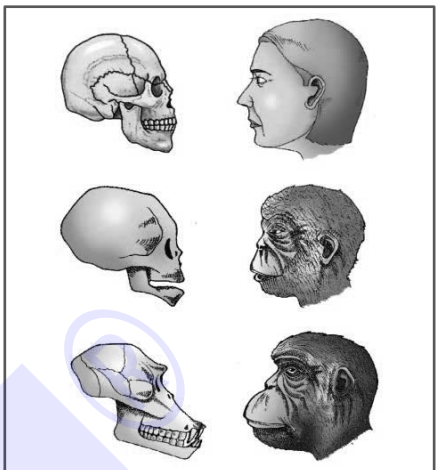
05. ekuo fodkl (HUMAN EVOLUTION)

- मनुष्य मैमेलिया वर्ग के प्राइमेटा गण का सदस्य है।
- प्रथम वास्तविक प्राइमेट o{k etk: **(Tree shrews)** थे, जिनकी उत्पत्ति पेलियोसीन युग में हुई।

ekuo rFkk oueku"k **(Apes)** dh leku mRifÙk dk i{k esa iek.k%

(1) x.klw=h lekurk,a :-

- मानव व चिम्पैजी के गुणसूत्र संख्या 3 और 6 का Banding pattern 100% समान होता है।
- मनुष्य (46) तथा कपियों (48) में गुणसूत्रों की संख्या लगभग समान होती है।
- दोनो में DNA के घटक व DNA की Matching लगभग समान होती है। यह समानता चिम्पैजी के साथ 99% से अधिक, गिब्बन के साथ 94% तथा रीसस बंदर के साथ 88% होती है।



आधुनिक वयस्क मानव, शिशु चिपैंजी और वयस्क चिपैंजी की खोपड़ियों की तुलना

NCERT XII Page No. 137, Figure No. 6.11

(2) शिशु चिम्पैजी की खोपड़ी व्यस्क मानव के साथ अधिक समानता प्रदर्शित करती है अपेक्षाकृत व्यस्क चिम्पैजी की खोपड़ी के।

(3) दोनों में Hb का संगठन समान होता है। मानव तथा गोरिल्ला में केवल एक अमीनों अम्ल का अंतर होता है।

(4) दोनों में AB श्रेणी के रक्त समूह पाये जाते हैं तथा प्लाज्मा प्रोटीन भी समान होते हैं।

(5) दोनों की मादाओं में मासिक चक्र उपस्थित होता है।

(6) दोनों में पूँछ अनुपस्थित तथा हाथ Grasping होते है।

(1) ekuo dk mn~Hko ,oa mf}dkl (Origin and evolution of man)

(A) oueku"k@dfi;ksa dk thok'e **(Ape Fossils)** - लगभग 15 मिलियन वर्ष पूर्व *ड्रायोपिथिकस* तथा *रामापिथिकस* नामक प्राइमेट्स उपस्थित थे। इनका शरीर बालों से भरपूर था तथा ये गोरिल्ला एवं चिम्पैंजी की तरह चलते थे।

(i) ***ड्रायोपिथिकस (Dryopithecus) :*** इसे ekuo rFkk dfi;ksa dk lEefyr iwot माना जाता है।

(ii) ***रामापिथिकस (Ramapithecus) :*** इनके जीवाश्म भारत में शिवालिक पहाड़ियों से खोजे गये हैं।

Note : ***रामापिथिकस*** vf/kd eu";ksa tSlk rFkk ***ड्रायोपिथिकस*** vf/kd oueku"k tSlk FkkA

(B) dfi&ekuo thok'e **(Ape - man fossils) - *ऑस्ट्रेलोपिथिकस***

- इथोपिया तथा तंजानिया में कुछ जीवाश्म अस्थियाँ मानवों जैसी प्राप्त हुई हैं। ये जीवाश्म मानवी विशिष्टतायें दर्शाते हैं जो इस विश्वास को आगे बढ़ाती हैं कि 3-4 मिलियन वर्ष पूर्व मानव जैसे नर वानर (प्राइमेट्स) पूर्वी–अफ्रीका में विचरण करते रहे थे। ये संभवतः ऊँचाई में 4 फुट से बड़े नहीं थे किन्तु वे सीधे खड़े होकर चलते थे।
- **Prof. Raymond Dart** ने **Tuang** (S. Africa) नामक स्थान में प्लीयोसीन काल की चट्टानों से 5-6 वर्ष के शिशु की खोपड़ी का एक जीवाश्म प्राप्त किया और इसे **Tuang baby** नाम दिया। बाद में इसे ***A. africanus*** **(African apeman)** नाम दिया गया।
- लगभग 2 मिलियन वर्ष पूर्व ***ऑस्ट्रेलोपिथेसिन*** संभवतः iwoh vÝhdk dh ?kkl LFkyksa में रहता था।
- साक्ष्य यह प्रकट करते हैं कि वे पत्थर के हथियारों से शिकार करते थे परन्तु Qyksa dk gh Hkkstu करते थे।
- पूर्ण उर्ध्व शरीर तथा द्विपादीय गमन ¼iFke vkfnekuo tks lh/kk [kMk gqvk½
- इसे कपि तथा मानव के मध्य संयोजक कड़ी माना जाता है।

(C) ikxfrgkfld ekuo (Prehistoric Man)

विकासीय परिदृश्य में, *होमो सेपीयन्स* की उत्पत्ति से पूर्व समय–समय पर मानव की अनेक जातियाँ उत्पन्न हुई और विलुप्त हुई। इन विलुप्त प्रजातियों को प्रागैतिहासिक मानव कहते है।

(i) *होमो हेबिलिस (Homo habilis)*

- प्रथम मानव समान पूर्वज
- इनकी कपाल क्षमता **650** से **800cc** के मध्य थी।
- प्रथम मानव जिसने शिकार करने के लिये पत्थरों के औजार बनाना प्रारम्भ किया, इसलिये इसे iFke **tool maker man** अथवा **Handy man** भी कहते हैं।

(ii) *होमो इरेक्टस (Homo erectus) :*

(a) tkok ekuo ***(Homo erectus erectus/ Pithecanthropus erectus):***

- इसके जीवाश्म 1891 में tkok में खोजे गये।
- ये 1.5 मिलियन वर्ष पूर्व विद्यमान थे।
- इनका मस्तिष्क बड़ा, **900cc** कपाल क्षमता युक्त था।
- संभवतः माँस खाते थे।

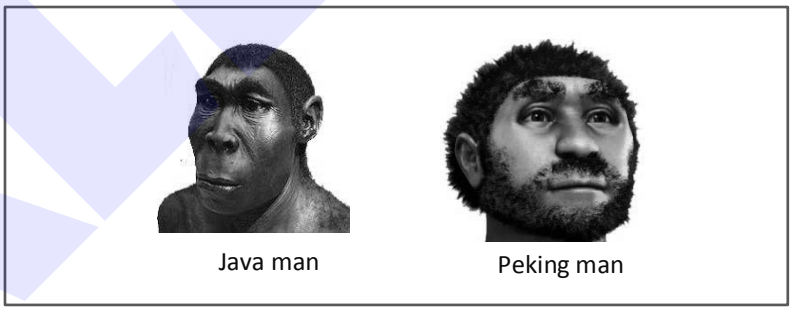
- iFke ekuo ftlus vkx dk i;ksx शिकार, सुरक्षा और पकाने के लिये किया।

(b) ifdax ekuo ***(Homo erectus pekinensis/Sinanthropus erectus)*:**

- इनके जीवाश्म चीन से W.C. Pei द्वारा खोजे गये।

(c) gkMycxZ ekuo **(Heidelberg man) :**

- इसका जीवाश्म जर्मनी में हीडलबर्ग नामक स्थान से प्राप्त हुआ था।



Java man Peking man

(iii) *होमो सेपीयन्स (Homo sapiens)* :

(a) fu,.MjFky ekuo ***(Homo sapiens neanderthalensis)*:**

- ये 1,00,000 से 40,000 वर्ष पूर्व, पूर्वी व मध्य एशियाई देशों में रहते थे।
- इनके मस्तिष्क का आकार **1400cc** (आधुनिक मानव के समान) था।
- ये अपने शरीर की रक्षा के लिये जानवरों की खाल का प्रयोग करते थे।
- ये अपने e'rdksa dk tehu esa xkM+rs Fks और संभवतः vkRek dh vejrk में विश्वास करते थे।
- बोलने का केन्द्र (Speech centre) तथा भाषा के केन्द्र (Language centre) का विकास प्रारम्भ हुआ।

(b) ØkeXuu ekuo ***(Homo sapiens fossilis)*:**

- इनकी कपाल क्षमता **1650 c.c. (**vf/kdre**)** थी।
- ये xqQkvksa dh nhokjksa ij lqnj fp=dkjh करते थे।
- प्रागैतिहासिक गुफा चित्रों की रचना लगभग **18,000** o"kZ iwo हुई। प्राग ऐतिहासिक मानव द्वारा बनाये गये ऐसे चित्र मध्य प्रदेश के रायसेन जिले में स्थित भीमबेटका की गुफाओं में देखे जा सकते है।

Neanderthal man

Cromagnon man

(c) vk/kqfud ekuo ***(Homo sapiens sapiens)*:**

- 75,000 से 10,000 वर्ष पूर्व हिमयुग के दौरान आधुनिक युगीन मानव पैदा हुआ।
- यह अफ्रीका में विकसित हुआ और धीरे–धीरे विभिन्न महाद्वीपों में फैला था इसके बाद यह भिन्न प्रजातियों (Caucasoid, Negroid, Mongoloid तथा Australoid) में विकसित हुआ।
- यह आज का मानव **(Man of today)** है जिनकी मस्तिष्क क्षमता 1300 - 1600 c.c **(**vkl ru **1450cc)** है।
- df"k का प्रारम्भ भी इसी मानव द्वारा किया गया।
- कृषि कार्य लगभग **10,000** o"kZ iwo हुआ और मानव बस्तियाँ बनना शुरू हुई।

- व्यक्तिगत प्रजाति के विकास की कहानियों में आधुनिक मानव की विकास कथा सबसे रोचक है और लगता है यह मानव मस्तिष्क और भाषा में विकास के समानांतर चलता है।
- ,UFkkikyksth **(Anthropology) -** मनुष्य के विकासीय इतिहास का अध्ययन।
- bFkkyksth **(Ethology) -** जंतुओं के व्यवहार और इनकी आदतों का अध्ययन।

★ Golden Key Points ★

- ***Homo erectus, Homo sapiens*** का सीधा पूर्वज है।
- ØkeXuu ekuo] vk/kqfud ekuo **(*Homo sapiens sapiens*)** का सीधा पूर्वज है।

BEGINNER'S BOX — HUMAN EVOLUTION

1. *पिथेकेन्थ्रोपस* के जीवाश्म कहाँ से प्राप्त हुए हैं ?

(1) चीन (2) जर्मनी (3) जावा (4) जापान

2. मानव के किस पूर्वज ने सर्वप्रथम दो पैरो पर चलना आरम्भ किया ?

(1) क्रोमेग्नन (2) *आस्ट्रेलोपिथिकस* (3) जावा कपि मानव (4) पेकिंग मानव

3. *होमो इरेक्टस* किसका वैज्ञानिक नाम है ?

(1) आधुनिक मानव (2) निएन्डरथल मानव (3) जावा मानव (4) पेकिंग व जावा मानव

4. आधुनिक मानव का सीधा पूर्वज शायद था :

(1) जावा मानव (2) पेकिंग मानव (3) क्रोमैगनन मानव (4) निएन्डरथल मानव

5. सर्वप्रथम संभावित प्रागैतिहासिक मानव है :

(1) *रामापिथिकस* (2) *होमो हेबिलिस* (3) *आस्ट्रेलोपिथिकस* (4) *सिनेन्थ्रॉपस*

6. प्रागैतिहासिक मानव के सर्वाधिक जीवाश्म किस महाद्वीप से प्राप्त हुए है ?

(1) अफ्रीका (2) यूरोप (3) एशिया (4) अमेरिका

7. किस प्रागैतिहासिक मानव के समय में मुर्दों को गाड़ने की प्रक्रिया आरम्भ हुई ?

(1) पेकिंग मानव (2) निएन्डरथल मानव (3) जावा मानव (4) क्रोमेग्नन मानव

8. क्रोमेग्नन मानव की कपाल गुहा थी :

(1) 900 c.c. (2) 1075 c.c. (3) 1450 c.c. (4) 1600 c.c.

9. सुरक्षा एवं भोजन बनाने के लिए सर्वप्रथम अग्नि का प्रयोग किसने किया ?

(1) निएन्डरथल मानव (2) क्रोमेग्नन मानव (3) जावा मानव (4) पेकिंग मानव

10. चट्टानों पर रंगीन चित्रकारी सर्वप्रथम किसने की ?

(1) क्रोमैगनन मानव (2) जावा मानव (3) पेकिंग मानव (4) निएन्डरथल मानव

BEGINNER'S BOX — ANSWERS KEY

BIG BANG THEORY, THEORIES OF ORIGIN OF LIFE

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	**3**	**1**	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**1**	**3**	**1**

PALAEONTOLOGICAL EVIDENCES, GEOLOGICAL TIME SCALE

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	**3**	**4**	**3**	**1**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**	**3**

EVIDENCES FROM COMPARATIVE, MORPHOLOGY AND ANATOMY, ADAPTIVE RADIATION

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	**1**	**4**	**4**	**1**	**4**	**4**	**4**	**3**	**1**	**1**

LAMARCKISM, DARWINISM

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ans.	**1**	**4**	**1**	**4**	**3**	**3**	**2**	**4**	**2**

NEODARWINISM, NATURAL SELECTION, SPECIATION

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ans.	**4**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**3**	**3**	**4**

HUMAN EVOLUTION

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	**3**	**2**	**4**	**3**	**2**	**1**	**2**	**4**	**3**	**1**